CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR
L'EXPLORATION DE LA MER

RAPPORTS

ET

PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS

VOLUME LXXVIII

REPORT OF THE BALTIC AREA COMMITTEE CONCERNING THE GENERAL RESULTS OF THE INVESTIGATIONS ON THE BALTIC FLOUNDER

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

Prix: Kr. 5.75.

Juin 1932.

800. VI. 1932

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO A/S

CONTENTS

Page

Preface by K. A. Andersson, Chairman of the Baltic Area Committee

I. Denmark. H. Blegvad. On the Flounder (*Pleuronectes flesus* L.) and the Danish Flounder Fishery in the Baltic ..... I, 1—28

II. Finland. T. H. Järvi. Die Flunderfischerei in Finnland ..... II, 1— 5

III. Germany. Rudolf Kändler. Veränderungen im Flundernbestand der Ostsee durch die Fischerei ..... III, 1—45

IV. Germany. Erich Fischer. Ist die Einführung einer Schonzeit für die Flunder der Ostsee erforderlich? ..... IV, 1—12

V. Sweden. Arvid R. Molander. Der Flunderbestand in der südlichen Ostsee und der Einfluss, den die Fischerei auf ihn ausübt ..... V, 1—15

PREFACE

At the Baltic Area Committee's meeting of the 24th March 1931 it was decided that a report regarding the general results of the investigations on the flounder in the Baltic should be prepared. In conformity therewith this report is now published.

It contains contributions from Denmark, Finland, Germany and Sweden.

A convention regarding the protection of plaice and flounder in the southern Baltic already exists between Denmark, Danzig, Germany, Poland and Sweden. Certain size limits for flounder are determined in this.

The object of this report is to elucidate the question regarding the changes in the stock of flounders due to the ever increasingly intensive fishery and whether the flounders in the Baltic need further protective measures.

Simultaneously with the development of the fishery, thorough investigations regarding the stock of flounders and its fluctuations have been made specially in the southern Baltic by each of the Baltic States.

The results given in the report seem to me to be both of great theoretical interest generally and to offer, in my opinion, a good basis for the decision of questions important for the practical flounder fishery.

Stockholm the 30th March 1932.

K. A. Andersson.

I

ON THE FLOUNDER (*PLEURONECTES FLESUS* L.) AND THE DANISH FLOUNDER FISHERY IN THE BALTIC

BY

H. BLEGVAD

The investigations hitherto undertaken on the part of Denmark in regard to the flounder in the Baltic, have been confined principally to a more or less thorough treatment of the material resulting from the fishery-biological investigations of other species of fish, especially the plaice. As, however, there has, in the course of years, been collected no small amount of information regarding the occurrence and biological conditions of the flounder in the Baltic, I have considered it expedient to publish a working up of that material in conformity with the resolution passed in the Baltic Committee in March 1931 (Rapp. & Proc.-Verb., Vol. LXXIV, 1931, p. 64).

The material is derived principally from that part of the Baltic which lies between the Bornholm Deep and the lines Gedser — Darsserort and Møen — Falsterbo. It seems natural to divide it into two groups: 1) the Coast Investigations in which the occurrence and frequency of the 0-Gr. at the coasts have been the special objects of the investigations and 2) the Investigation of Flounders from Deeper Waters; the material from the latter consisted principally of the older flounders, the I-Gr. and upwards. Then follow two separate sections dealing with 3) the available Age Determinations and 4) Fishery Statistics and the inferences to be drawn therefrom.

1. The Coast Investigations.

The coast investigations were in the main carried out with push nets, two men working with each net on the sandbanks by the coast; in some cases, however, hand seine or Johansen's young plaice trawl was employed. With regard to the employment of these implements for use quantitatively it must always be taken into consideration as urged by Reibisch (13), that the yield is influenced by many different circumstances such as the action of the waves, the nature of the bottom, the depth of water and the ability of the persons by whom the implements have been used. It must therefore be distinctly stated that the implements were used for the coast investigations only under calm and favourable weather conditions and always by the same investigators, viz. L. P. Larsen, Chief Officer of the Danish Biological Station, and Ahlmann Andersen, Seaman, who in the course of years have acquired great experience with regard to where the fry are to be found; furthermore the investigations were, as far as possible, carried out at the same places for years.

The investigations extend over the years 1925—1931; no coast examination, however, took place in the Baltic in 1930. It is true that investigations with Johansen's young plaice trawl were made from a motor-boat on the Møen and Falster coasts in 1925

Table 1. Number and Average Lengths of Flounders of the 0- and I-Groups caught during coast investigations in the Baltic in the years 1925—1931.

(The average lengths for numbers above 30 are given with two decimals).

Year	Date	Depth in metres	Place	Gear	Duration of Fishing	0-Group		I-Group	
						Number caught	Average length in cms.	Number caught	Average length in cms.
1925	21.IV	1/2	S. of Nexø.....	push net	2 men for 60 Min.	..	..	65	4.02
	25.VII	1/2	S. of Rønne....	—	?	15	3.0	..	..
	26.VII	1/2—1	S. of Nexø.....	—	1 man for 30 Min.	190	2.59	..	..
	28.VII	1/2—1	N. of Rønne ...	—	1 - - 45 -	140	3.21	..	..
	29.VII	1/2—1	S. of Nexø.....	—	1 - -180 -	c. 2000	3.01	..	..
	1.VIII	1/2—1	Off Pedersker ..	—	1 - - 20 -	37	3.36	..	..
	1.VIII	1/2—1	E. of Arnager..	—	1 - - 20 -	146	3.45	..	..
	6.VIII	1/2—1 1/2	Off Næsgaard ..	—	1 - - 30 -	44	3.45	..	..
	27.VIII	1/2—1 1/2	— ..	push net stramin seine	1 - - 35 - 2 hauls	9	4.1	..	..
	27.VIII	1/2—1 1/2	At Hesnæs.....	push net	1 man for 30 Min.	23	3.8	..	..
	28.VIII	1/2—1	At Klintholm ..	—	2 - - 35 -	97	3.94	7	7.8
1926	9.VI	1	Off Næsgaard ..	hand seine	2 hauls	..	..	1	5.0
	9.VI	1	At Klintholm ..	push net hand seine	2 men for 10 Min. 1 haul	1	1.0	44	7.05
	7.VIII	1/2	N. of Rønne ...	push net	2 men for 30 Min.	31	3.29	..	..
	8.VIII	..	At Arnager	—	1 - - 15 -	26	3.2	1	8.0
	8.VIII	..	Off Pedersker ..	—	2 - - 30 -	108	3.28	5	8.6
	9.VIII	1/2	S. of Nexø.....	—	2 - - 60 -	260	2.85	10	6.9
	11.VIII	1/2	Harbour of Hammeren	—	2 - - 30 -	56	3.42	..	..
	11.VIII	1/2	Harbour of Hasle	—	2 - - 30 -	54	3.31	..	..
	11.VIII	1/2	N. of Rønne ...	—	1 - - 60 -	160	2.83	1	11.0
	25.VIII	1/2	Off Næsgaard ..	—	2 - - 60 -	136	3.77	1	9.0
	25.VIII	1/2	— ..	hand seine	4 hauls	2	4.0	1	11.0
	25.VIII	1/2	At Hesnæs.....	push net	2 men for 30 Min.	140	3.92	..	..
1927	28.VI	0—0.6	At Hesnæs.....	push net	1 man for 60 Min.	23	2.5	2	9.5
	28.VI	0—0.6	Off Næsgaard ..	—	1 - - 40 -	76	2.49	..	..
	31.VIII	1/2	N. of Rønne ...	—	1 - - 80 -	50	3.52	..	..
	3.IX	1/2—3/4	S. of Nexø.....	—	1 - - 45 -	185	3.35	3	7.6
	4.IX	1/2	Harbour of Hasle	—	1 - - 60 -	110	3.55	..	..
	4.IX	1/2—1	Harbour of Hammeren	—	1 - - 60 -	131	3.59	..	..
1928	18.VIII	1/4—1	S. of Nexø.....	push net	1 man f. 180 Min.	c. 1500	2.91	17	7.5
1929	24.VII	0.3—0.7	Off Næsgaard ..	push net	2 men for 60 Min.	158	2.75	17	7.1
	24.VII	0.3—0.7	At Hesnæs.....	—	2 - - 30 -	276	2.93	7	8.6
1931	26.VIII	1/2	N. of Rønne ...	push net	1 man for 30 Min.	..	..	1	8.0
	27.VIII	1/2	S. of Nexø.....	—	2 - - 5 -	41	2.99	..	..
	28.VIII	1 1/2	At Stampen....	Johansen's young plaice trawl	1 haul f. 10 Min.	2	2.5	1	10.0
	28.VIII	2	At Arnager		1 - - 30 -	13	3.2	5	9.1
	31.VIII	1/2—1	S. f. Nexø	push net	1 man for 45 -	270	3.01	9	7.5

and 1927—31, but these investigations were made with a view to ascertain the frequency of the youngest year class of the plaice and gave but a poor material of flounders; these results have therefore not been included in Table 1 given below, where the numbers and average lengths of the catch of flounders of the 0- and I-Gr. are stated. According to Strodtmann (14, 15 & 16) flounder larvae are to be found in the southern part of the Baltic in February to May and the 0-Gr. from June, in the shallow waters along the coasts. In accordance with this the investigations were almost exclusively undertaken from the end of June to the beginning of September. It will be observed that in proportion to the 0-Gr. the number of flounders of the I-Gr. are often quite infinitesimal; therefore in the following the conditions of the 0-Gr. only have been taken into consideration.

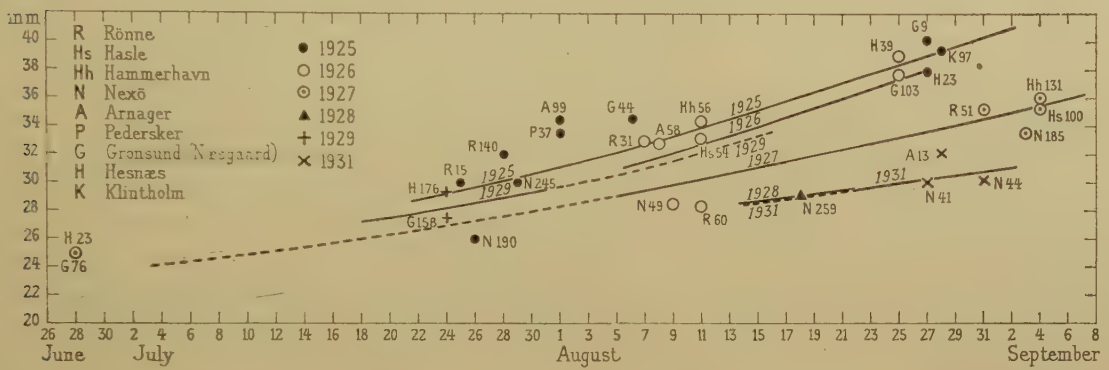


Fig. 1. Growth curves for flounders of the 0-Group in the Baltic in the years 1925—29 and 1931. The letters refer to the places of capture, the figures to the numbers of measured fish. The average lengths calculated from these measurements are marked out on the system of co-ordinates, various signs being given for the various years.

In order to get a better general view of the rate of growth of the brood of the year in the different years, the average lengths of the 0-Gr. in the different years are graphically shown in Fig. 1 which also gives the places of capture and the numbers on which the calculations of the average lengths are based. Furthermore, curves are given showing the calculated growth of the 0-Gr. in the respective years for the Baltic as a whole. It is true that the growth is often very different in the various places (compare Hessle's investigations (7) at Gotland), and some of the growth curves are therefore somewhat hypothetical; there is, however, hardly any doubt that the main result indicated by them is correct:— that the growth of the 0-Gr. was comparatively rapid in 1925, slower in 1926, yet slower in 1927 and 1928, but again comparatively fast in 1929. In 1931 the growth was comparatively slow.

In the lower portion of Fig. 2, the average lengths of the 0-Gr. on the 15th August in the various years, are graphically shown, based on the growth curves in Fig. 1; it will be observed that the above mentioned conditions here stand out very distinctly. By way of comparison the average temperature of the sea surface at Christiansø in the months of June and July for the corresponding years, is given above. It will be seen that there

is a considerable agreement as regards 1925—29 in as much as the higher the temperature has been the larger has been the average size of the flounders of the 0-Gr. at the said time of the year. According to MOLANDER (9) and HESSLE (7) the flounder spawns at Gotland from the end of April to some time in June that is to say later than at Bornholm; in conformity with this the bottom stages of the 0-Gr. do not, according to HESSLE (l. c.), appear on the coasts of Gotland before late in July; it is, therefore, not remarkable that they are far smaller at the corresponding time of year at Gotland than at Bornholm. Besides this HESSLE (l. c.) finds in agreement with what I have found as regards the southern Baltic, that the rate of growth of the 0-Gr. flounders at Gotland in 1929 was greater than in 1928 and he says that the unusally cold weather in the summer of 1928 may have been the cause of this slow growth.

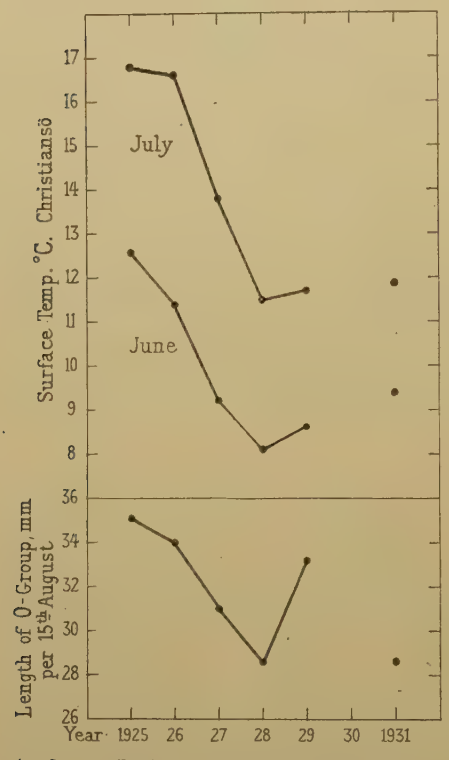


Fig. 2. The lowest curve gives the calculated average lengths of flounders of the 0-Gr. in the Baltic at the 15th August in 1925—29 and 1931. The two upper curves show the average surface temperature at Christiansø (Bornholm) for June and July in the same years.

In order to investigate the relation between the rate of growth and the density of the stock, Table 2 contains the results of the coast investigations with push nets with regard to how many specimens of the 0-Gr. are caught per man per half hour's work in the different years.

In 1925 there was evidently a very large and dense population of the 0-Gr. on the coasts of Bornholm; whereas the density was considerably less in the two following years; for 1928 and 1929 the figures are too small to admit of safe conclusions being drawn as to density, yet the high figures for 1928 taken together with STRODTMANN's (17) and KÄNDLER's (8) results, indicate that 1928 was a good spawning year with great density of the 0-Gr. in the Baltic. In 1931 the stock of the year's brood seems to have been rather small at Bornholm. On the coasts of Møen — Falster there was, judging from the material available, a very slight variation in the density throughout the years. As regards the Baltic flounders a similar state of things to that of the plaice cannot consequently be established that a great density results in a slow growth rate; on the contrary great density and rapid growth often seem to go together and the converse. There appears consequently always to be abundant nourishment for the 0-Gr. flounders in the Baltic; the rate of growth of the 0-Gr. seems to a very great extent to be determined by the temperature of the water so that the higher this is the more rapid is the growth.

Table 2. Number of Flounders of the 0-Group caught with the push net per one man in 30 minutes in the Months of July—September, in 1925—1931.

(The figures in brackets denote the total fishing time in minutes).

	S. of Nexø	Sandvig	Hammer Harbour	Hasle Harbour	N. of Rønne	Arnager	Pedersker	Dueodde	S. of Møen—Falster
1925	333 (180)	44 (15)	..	..	93 (45)	219 (20)	56 (20)	..	31 (165)
1926	65 (120)	..	28 (60)	27 (60)	48 (120)	52 (15)	54 (60)	8 (30)	46 (180)
1927	123 (45)	..	66 (60)	55 (60)	19 (80)	..	..	..	30 (100)
1928	250 (180)	..	..	..	..	..	..	..	..
1929	..	..	..	..	..	..	..	..	72 (180)
1931	170 (55)	..	..	..	0 (30)	0 (20)	..	0 (15)	..

Tables 3 and 4 give a survey of the nourishment of the 0-Gr. and the I-Gr.; with a single exception all the individuals examined were derived from the coast investigations. The material was collected and arranged according to the method described in my work on Plaice Food in the Kattegat (2, pp. 7—8); the figures, weight indexes, cited in the tables appear, therefore, as a function of the number of individuals examined and of the percentage of weight the food animals in question constituted of the total contents of the stomachs and intestines. The "Frequency" indicates in how many examinations the food animal in question has been met with.

As regards the 0-Gr. it will be observed that Crustacea play by far the greatest part as nourishment; this holds good as regards the coasts of Bornholm as well as those of Møen — Falster, Crustacea constituting respectively 83 and 87 % of the entire contents of the stomach. Among the Crustacea it is particularly the young of the *Bathyporeia* species and of *Gammarus locusta* that serve as nourishment for the young flounders; at Bornholm the former seems to play the greatest part, on the coasts of Møen — Falster, on the other hand, it is the young of *Gammarus locusta*. On the 6th of August 1925 and 11th of August 1926 a sorting out, according to size, of the 0-Gr. of the flounders was taken in hand, at Falster and Bornholm respectively; it here appeared that all the flounders under 3 cms. in length had exclusively eaten Copepods; this, therefore, is probably the principal food of the youngest bottom stages of the 0-Gr.

Chaetopods with an average of 10 % of the total weight are second in

Table 3. Food

Locality	Around Bornholm														
	At Stampen	S. of Nexø	At Sandvig	N. of Rønne	S. of Nexø	N. of Rønne	At Arnager	Off Pedersker	S. of Nexø	Hammer Harbour		Hasle Harbour		N. of Rønne	S. of Nexø
Depth in metres	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2-1	1/2	1/2	1/2-1		1/2-1		1/2-1	1/2
Year	1925					1926									
Month	VII					VIII									
Day	25	26	27	28	29	7	8	8	9	11		11		11	27
Number of Flounders investigated	15	190	22	140	245	31	26	58	94	22	34	33	21	60	15
										2-3 cm	3 1/2-5 cm	2-3 cm	3 1/2-5 1/2 cm		
Macoma baltica (*Siphones*)	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mytilus edulis (*Larvae*)	*+	19.0	*2.2	..	24.5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Harmothoë sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Nereis sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	13,6	..	..	..	..
Naidæ	..	38.0	..	..	..	24.8	..	23.2	..	..	..	..	..	..	3.0
Amphipods	..	114.0	13.2	..	24.5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Bathyporeia pilosa	..	..	..	..	..	..	26	..	4.7	..	..	..	..	60	..
— *sp.*	13.5	..	..	140	196.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Gammarus locusta	..	..	..	..	..	5.2	..	29.0	84.6	..	..	..	21	..	..
Corophium sp.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6.8	..	..	..	..
Idothea sp.	..	19.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Eurydice pulchra	1.5	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Iæra marina	..	..	4.4	..	..	..	..	2.9	..	..	..	..	..	..	..
Mysis vulgaris	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Copepods	..	..	..	..	..	..	..	..	..	19.8	6.8	33	..	..	4.5
Ostracods	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Remains of Crustaceans	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Insect larvae	..	..	2.2	..	..	1.0	..	2.9	..	2.2	6.8	..	..	..	7.5
Gobius minutus juv.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Remains of Fish	..	..	..	..	..	..	..	..	4.7	..	..	..	..	..	..
Total of Flounders investigated															

ıder in the Baltic.

ıp.

ght ex tal	Frequency	S. of Møen—Falster									Weight index Total	Frequency
		Off Næsgaard		At Tolken	Off Næsgaard		At Hesnæs	Off Næsgaard	At Hesnæs	Klintholm Harbour		
		1/2		11	1/2	1/2-1	1/2-1	1/2-1 1/2	1/2-1 1/2	1/2-1		
		1925			1926			1925				
		VIII										
		6		6	25		25	27	27	28		
		10	34	4	47	56	39	9	23	92		
		2 1/2 cm	3-5 1/2 cm									
.	..	..	..	*0.2	..	..	..	..	..	..	0.2 (0.1 %)	1
(4.5 %)	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
.	..	..	..	..	..	..	..	..	..	9.2	9.2	1
102.6	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	21.4	..
10.2 %)	4	..	..	2.8	9.4	..	..	..	..	..	12.2 (6.8 %)	2
	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	3	..	17.0	..	4.7	18.7	19.5	0.9	2.3	9.2	72.3	7
	4	..	..	..	18.8	..	9.8	..	11.5	55.2	95.3	4
	1	..	17.0	..	..	..	..	0.9	..	..	17.9	2
832.4	1	..	..	..	..	..	..	..	..	18.4	18.4	1
82.6 %)	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	273.0	..
	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	(86.9 %)	..
	..	..	..	..	..	..	..	5.4	..	..	5.4	1
	4	10	..	..	..	18.7	9.7	1.8	..	..	40.2	4
	..	..	..	0.2	4.7	18.6	..	..	..	..	23.5	3
	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
(2.2 %)	6	..	..	0.8	..	..	..	..	9.2	..	10.0 (3.2 %)	2
.	..	..	..	..	9.4	..	..	..	..	..	9.4 (3.0 %)	1
(0.5 %)	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
08											314	

importance. Here it is particularly the *Naïdae* that play the principal part, next to these the smaller Chaetopods such as *Nereis* and *Harmothoë* are taken.

Of Molluscs only the larvae and the tiny bottom-stages of *Mytilus edulis* have any significance; in a single instance the small flounders had nibbled fragments of the siphons of *Macoma baltica* in their stomachs.

The insect larvae consist essentially of Chironomid larvae; they are frequently found in the stomach contents but in comparatively small quantities. At Gotland, according to Hessle (7) they play a far greater part as nourishment for both the 0- and the I-Group.

Finally some remains of Fish larvae e. g. *Gobius minutus*, have been found in the stomach contents of the young flounders. In proportion to Crustacea and Chaetopods the quantity of Molluscs, Insect larvae and Fish larvae is, however, so small that taken together they comprise only 6 to 8 % of the entire stomach contents of the 0-Gr. among flounders.

As regards the I-Gr. only comparatively few individuals have been examined. It would, however, appear from the figures in Table 4, that while on the coasts of Bornholm the Crustacea play the greatest part as regards the I-Gr. as well, the Chaetopods (particularly *Nereis diversicolor*) constitute a very essential part of the I-Gr.'s food on the coasts of Møen—Falster. In the month of April the smallest individuals of the I-Gr. at Bornholm eat Copepods exclusively, but otherwise *Gammarus locusta* is everywhere the Crustacean that is most frequently found in the stomach contents; next to this appear the *Idothea*-species, *Corophium* and *Mysis vulgaris*. Of Molluscs only in a single individual were the young of *Mytilus edulis* found. With the only investigation to hand from deep water, 36 m. (20.IV.1925) the stomach contents consisted of *Gammarus locusta* and *Diastylis rathkei*.

2. Investigations of Flounders from Deeper Waters.

The material consists of 1) fishing experiments with a 50 ft. otter trawl with fine meshed cod-end from the "Thor" in March and July 1907, 2) fishing experiments from the "Dana" with an otter trawl in June 1923 and September 1930 and 3) fishing experiments from the "Japetus Steenstrup" with a fine meshed otter trawl ("Aaletog") in 1921—31.

Table 5 gives a survey of the results of the fishing experiments from the three research vessels throughout the years. The material is arranged to show from what waters it is derived, the limits of each area are to be seen from chart Fig. 3 where the fishing places in the various years are given; furthermore the material is divided with regard to the seasons so that the fishing experiments undertaken in the spring months March, April and May are kept to themselves and the same is done with those for the summer months June—September.

In using Table 5 it must be borne in mind that the fishing experiments from the "Japetus Steenstrup" were carried out with a smaller and more fine meshed gear than the otter trawl used from the "Thor" and the "Dana".

If we regard the area off Møen — Falster it will be seen that while both in the spring and summer of 1907 and 1921—22 fairly considerable quantities of flounders

Table 4. Food of Flounder in the Baltic.

The I-Group.

	Around Bornholm										S. of Møen—Falster						
lity.....	15 Miles S. of Rønne	S. of Nexø		At Arnager	Off Pedersker	S. of Nexø	N. of Rønne	N. of Rønne	Weight index Total	Frequency	Off Nesgaard	Klintholm Harbour	Off Nesgaard	Klintholm Harbour		Weight index Total	Frequency
h in metres.....	36	1/2		1/2-1	1/2	1/2	1/2-1	1/2-1			1/2	1/2-1	1/2	1/2-1			
.....	1925			1926				1931			1925	1926		1925			
h	IV			VIII							V	VI	VIII				
.....	20	21		8	8	9	11	26			3	9	25	28			
b. of Flound. invest.	2	60	5	1	5	10	1	1			10	8	44	1	2		
		2½-5 cm	5½-7 cm								a. m.	p. m.					
lus edulis.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.3	..	0.3 (0.5 %)	1
's diversicolor.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	33.0	..	..	33.0	1
idæ.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1.0	0.8	..	..	..	1.8 (56.6 %) 36.8	2
icola marina	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2.0	..	..	..	..	2.0	1
hipods.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5.0	4.8	..	..	..	9.8	2
narus locusta.....	1.0	..	1.3	1	5	9.5	1	1	19.8	7	..	..	..	0.5	2	2.5	2
phium sp.....	..	..	..	..	..	..	..	..		..	..	1.6	..	..	..	1.6	1
ca baltica	..	..	..	..	..	..	..	..	83.8	..	..	..	11.0	..	..	11.0 (42.9 %) 27.9	1
ylis rathkei	1.0	..	..	..	..	..	..	..	1.0 (98.6 %)	1	..	..	..	..	..		..
s vulgaris.....	..	..	1.3	..	..	..	..	..	1.3	1	..	..	..	0.2	..	0.2	1
pods	..	60	1.2	..	..	0.5	..	..	61.7	3	2.0	0.8	..	..	..	2.8	2
t larvae	..	..	1.2	..	..	..	..	..	1.2 (1.4 %)	1	..	..	..	..	..	..	..
of Flounders invest.									85							65	

could be taken both in trawl and "Aaletog" the number of flounders fished in all the years after 1922 was down as low as from 0 to 2 flounders per hour's haul, that is to say, an obvious decrease in number. At the same time the average length of the flounders caught has increased considerably. In 1907 this was 19 to 21 cms for fish caught with a trawl (compare the measurements from 1905—09 in HENKING and FISCHER (5) which give the average length at about 19 cms for flounders caught in the more fine meshed German otter trawl "Zeese"), in later years the average length has been about 23—25 cms

The Oder Bank area is, as the German investigators STRODTMANN and FISCHER and most recently KÄNDLER (8) have asserted, a pronounced habitat of the young. Table 5 corroborates this, showing that in this area are to be found the smallest average lengths and the largest number of fish caught per hour. To judge from the few hauls taken here in July 1907 by the "Thor" compared with 9 hauls from the "Dana" in September 1930 the quantity does not seem to have decreased in these 23 years, but the average size appears to be somewhat less.

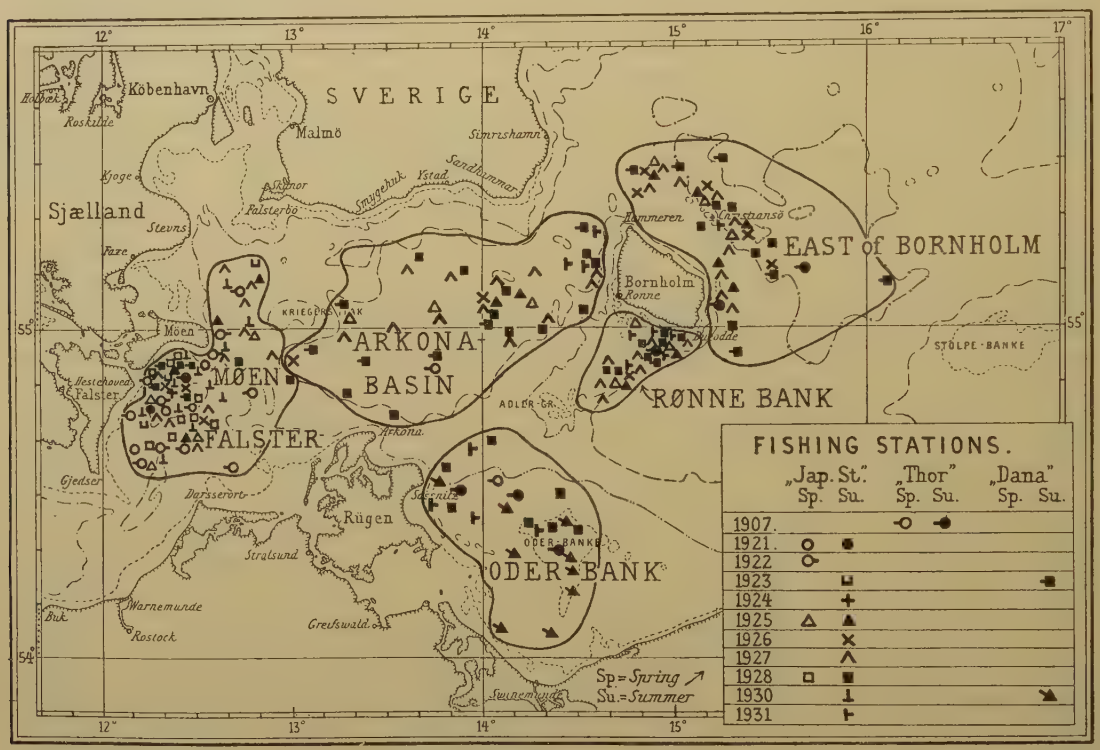


Fig. 3. Fishing stations of the Research Vessels "Thor", "Dana", and "Japetus Steenstrup" in the years 1907—1931.

In the Rønne Bank area, which in the summer is a favourite habitat of flat fish, there is to be seen an increase, throughout the years, in the average size of the fish, similar to that in the waters at Møen—Falster, but the number of flounders caught per hour varies somewhat.

In the Arkona Basin and in the Deep east of Bornholm, during the summer and autumn, there are practically speaking no flounders (vide STRODTMANN (15) p. 384); only in June 1923, a few flounders per hour were caught from the "Dana" in hauls made east of Bornholm; at all other stations in the two areas mentioned the figures for summer and autumn are 1 flounder or below that per hour's haul. If we compare the spring catches in the Arkona Basin it will be seen that the average length of the flounders has increased

Table 5. Quantity of Flounder fished per hour in the deeper waters of the Baltic.

In round brackets is given the average length of the fish caught, in square brackets the number of hauls. The figures showing the results from the "Dana" and "Thor" are given in heavy type, the other figures relate to the "Japetus Steenstrup".

Spring: March, April, May. Summer: June, July, August, September.

Area	Møen—Falster c. 15—c. 30 m.		Oder Bank $9^1/_2$—$26^1/_2$ m.		Rønne Bank $12^1/_2$—c. 40 m.		Arkona Basin c. 40—c. 56 m.		E. of Bornholm c. 56—c. 96 m.	
Year	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer	Spring	Summer
1907	**40.8 (18.7) [8]**	**18.0 (21.0) [1]**	**1562.0 (15.6) [1]**	**103.7 (15.5) [3]**	.. ..	**48.5 (18.0) [2]**	**71.0 (19.6) [1]**	.. ..	.. ..	**1.0 (29.0) [2]**
1921	60.7 (22.8) [7]	41.2 .. [3]	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
1922	22.6 .. [5]	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
1923	.. ..	**0.8 (25.5) [4]**	.. ..	.. ..	.. ..	**52.0 (19.9) [1]**	.. ..	**0.5 (23.3) [6]**	.. ..	**15.5 (25.2) [6]**
	.. ..	1.3 .. [6]	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
1924	.. ..	2.1 .. [9]	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
1925	0 .. [7]	0.7 .. [13]	.. ..	.. ..	15.1.. [8]	22.7 (21.0) [7]	16.4 (22.0) [4]	0.3 .. [7]	69.5.. [6]	0.4 .. [6]
1926	.. ..	0 .. [4]	.. ..	.. ..	.. ..	12.0 .. [6]	.. ..	0 .. [4]	.. ..	0 .. [6]
1927	.. ..	0.2 (35.0) [13]	.. ..	.. ..	.. ..	1.7 (27.2) [7]	.. ..	0.2 (35.0) [12]	.. ..	0.3 (28.0) [9]
1928	1.5 (24.0) [30]	0 .. [4]	.. ..	19.4 (13.9) [7]	.. ..	2.3 (20.5) [7]	.. ..	0 .. [12]	.. ..	0 .. [6]
1930	.. ..	0 .. [12]	.. ..	**382.5 (14.5) [9]**	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
1931	.. ..	.. ..	.. ..	26.5 (14.4) [4]	.. ..	19.2 (21.4) [5]	.. ..	0.8 (24.0) [3]	.. ..	0 .. [1]

from 19.6 cms. in 1907 to 22 cms. in 1925, though in 1925 a finer meshed gear was used than in 1907.

Table 6 gives a survey of the results of the examinations of the stomach and intestine contents of flounders of the II-Group and older age-groups; with a single exception all the examinations originate from deeper waters.

It will be noticed that Lamellibranchs are the principal food of flounders of

the older age-groups and constitute no less than about 70 % of the stomach contents. HERTLING (6) also comes to the conclusion that Bivalves become more and more important for their nourishment as the flounders increase in size. A comparison with HERTLING's material is, however, somewhat difficult as this author has only taken into consideration the number of the food animals and not their weight. The small animal forms thus get a more predominant position than they are entitled to according to their value as nutrition, as for example 100 individuals of the small Crustacea *Bathyporeia pilosa* cannot possibly be a 100 times as much value for the nutrition of a flounder as one large *Idothea entomon*. It must be admitted that not even weight is a perfectly adequate expression for the nutritive value but, however, it takes us considerably nearer to it.

From the Oder Bank there is only a single examination available, the food here seems to be different from what it is round Bornholm as, of Lamellibranchs, *Mya arenaria* and *Cardium edule* are eaten and, of Crustacea only *Crangon vulgaris*. This agrees entirely with what HERTLING (l. c.) has found as regards the "baltica"-community (l. c. Table 10) to which also the Oder Bank belongs (*vide* HAGMEIER (4)).

Of the investigations round Bornholm only 1 (from 19th April 1925) originates from the coast where the nutrition was *Gammarus locusta* and insect larvae. The rest of the investigations were carried out principally in the animal community which by HAGMEIER is called "Tiefen"-community, and where *Macoma calcarea* is the characteristic animal. Notwithstanding that, this Lamellibranch, as will be noticed, was not found at all in the flounder's stomachs; the principal contents were *Macoma baltica* and *Mytilus edulis*. With about 20 % the Crustacea come second; the principal forms here are *Pontoporeia affinis* and *Diastylis rathkei*. The Annelids constitute only about 10 % of the stomach contents, the most important species being *Terebellides strömi*. A single young fish (*Ammodytes*) was found in the stomach contents. There does not seem to be any difference in the food during spring and autumn but the mature flounders fished in April often had empty stomachs.

3. Age Determinations.

In Table 7 are arranged the few age determinations made on the material from the fishing experiments from the "Japetus Steenstrup" and the "Dana". It will be seen that the flounders at Møen in 1928 were considerably more rapid in growth than those on the Rønne Bank in 1925 which undoubtedly must be attributed to the difference in density of the population of the two places (*vide* Table 5). The figures from the Oder Bank show that we have here the smallest average size in the material at hand which undoubtedly indicates a comparatively slight growth of the flounder in this place, where the young fish accumulate in large numbers; however, the figures from Sept. 1930 agree surprisingly well with those of KÄNDLER from Oct. 1930 (8, Table 6, p. 40) taking into consideration that this material was taken a month later than mine.

Table 8 shows age analyses of samples of catches made by Danish fishermen with the otter seine, respectively west and east of Bornholm in Nov.—Dec. 1931 and Jan. 1932. With but few exceptions, all the flounders were mature and were to spawn in the approaching breeding season. It will be seen that the average size for the various age

Table 6. Food of Flounder in the Baltic.

The II-Group and older Fish.

	Oder Bank			Around Bornholm																	
Locality		Weight index Total	Frequency	S. of Nexø	15 Miles S. of Rønne	4 Miles E.S.E. of Christiansø	4 Miles N. of Christiansø	11 Miles N.E.t.N. of Hammeren	12—13 Miles S.E. of Rønne	32 Miles W.½S. of Rønne	48 Miles W.½S. of Rønne	15 Miles S. of Rønne	11 Miles N.E.t.N. of Hammeren	15 Miles S. of Rønne	15 Miles S. of Rønne	6 Miles E.S.E. of Dueodde	2½ Miles W.S.W. of Dueodde	11 Miles W.S.W. of Dueodde	Weight index Total	Frequency
Depth in metres	9½			½	36	94	84	83	31	47	56	36	76	16—35	33	31	23	34		
Year	1931			1925											1926	1928		1927		
Month	IX			IV								VII		VIII						
Day	2			19	20	21	22	22	24	25	25	25	27	1	7	24	24	30		
Number of Flounders investigated	38			2	25	54	13	18	6	14	5	16	1	37	12	1	1	2		
Macoma baltica	..	..	..	..	2.5	43.2	12.4	14.4	0.6	..	..	6.4	0.9	7.4	6.0	..	..	0.4	94.2	10
Mya arenaria	7.6	7.6 (26.6 (70 %)	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	.. (140.8 (68.0 %)	..
Cardium edule	19.0	19.0	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Mytilus edulis	..	..	..	..	18.8	..	..	..	4.8	..	..	6.4	..	7.4	6.0	1	1	1.2	46.6	8
Ophthys ciliata	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2.8	..	..	..	..	..	..	..	..	2.8	1
Gobionidæ	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1.7	..	..	..	..	..	..	1.7	1
Trachurus trachurus	..	..	..	..	..	..	..	..	..	11.2	5	..	..	..	..	..	..	..	16.2 21.7	2
Liparis liparis	..	..	..	..	..	..	..	0.6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.6 (10.5 %)	1
Agonus cataphractus	..	..	..	..	..	..	0.3	..	..	..	..	..	0.1	..	..	..	..	..	0.4	2
Pontoporeia affinis	..	..	..	..	..	..	..	..	0.3	..	..	..	..	18.5	..	..	..	..	18.8	2
Gammarus locusta	..	..	..	1.2	1.3	..	..	..	..	..	..	0.5	..	..	..	..	..	..	3.0	3
Pontoporeia entomon	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.4	0.4 40.7	1
— *sp.*	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.5	..	..	..	..	..	..	0.5 (19.7 %)	1
Mastylis rathkei	..	..	..	..	1.2	10.8	0.3	..	0.3	..	..	0.5	..	3.7	..	..	..	..	16.8	6
Mysis mixta	..	..	..	..	1.2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1.2	1
Crangon vulgaris	11.4	11.4 (30 %)	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Insect larvae	..	..	..	0.8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	0.8 (0.4 %)	1
Limnodytes sp. juv.	..	..	..	..	..	..	..	3.0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3.0 (1.4 %)	1
Total of Flounders investigated		38																	207	

Table 7. Flounder. Baltic.

Measurements, age determinations and average lengths.

	The "Japetus Steenstrup"																The "Dana"				
Locality	Rønne Bank					S. of Møen					Oder Bank						Oder Bank				
Date	1. Aug. 1925					7.—13. May 1928					15.—16. Aug. 1928						16.—18. Septbr. 1930				
Depth	16—35 m					4.5—23 m					9.5—24 m						7—26 m				
Age group	0	I	III	IV	c. V	II	III	IV	V	VI	0	I	II	III	IV	V	0	I	II	III	X
	♂+♀					♂+♀					♂+♀						♂+♀				
cm.																					
3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	28	..	..	..	..
4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	99	..	..	..	..
5	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	96	..	..	..	..
6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	45	..	..	..	..
7	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..	..	..	6	1	..	..	..
8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	4	..	..	..
9	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	6	..	..	..	..	..	13	..	..	..
10	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..	..	..	..	38	..	..	..
11	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1	..	..	..	..	44	..	..	..
12	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..	..	..	24	1	..	..
13	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2	..	..	..	..	5	10	..	..
14	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	9	..	..	..	..	..	17	..	..
15	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	3	2	..	..	..	..	44	..	..
16	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	4	1	..	..	..	..	35	..	..
17	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	3	..	..	..	..	18	..	..
18	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	2	3	..	..	..	..	6	..	..
19	..	..	3	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	1	..	..
20	..	..	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	1	1	..
21	..	..	7	1	..	..	1	1	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	1	..	..
22	..	..	4	3	..	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..	1	..	..	..	..	..
23	..	..	2	6	1	..	1	1	..	1	..	..	..	..	1	..	..	..	..	1	..
24	..	..	..	1	1	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..
25	..	..	1	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..
26	..	..	1	..	..	..	2	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
27	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
28	..	..	..	1	..	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..
29	..	..	..	1	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
30	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
31	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
32	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
33	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
Total...	2	4	22	13	2	2	8	5	4	2	1	22	26	16	2	1	274	129	134	4	1
Average length(cms.)	5.0	9.5	21.3	23.5	23.5	16.5	24.6	23.8	28.5	27.0	3.0	8.8	14.5	18.6	24.0	22.0	4.6	10.6	15.5	24.8	33.0

classes is somewhat lower east of Bornholm than west of the island; furthermore that the fishery in both places is now, to a paramount extent, based upon the III-Gr. (the rich year class 1928) but that single individuals of the II- and IV-Gr. are also included. The number of flounders older than the IV-Gr. is infinitesimally small, smaller even than KÄNDLER's figures from 1930 (8, Table 10, p. 57). There can be no doubt that this is a result of the intensive fishery of recent years which has caused the "Verjüngung der Marktfänge" mentioned by KÄNDLER (l. c., p. 58) as a consequence of the increased growth of the fish in the thinned stock.

Table 8. Age analyses of Danish Fishermen's catches of Flounder.

Locality	West of Rønne							East of Nexø						
Date	$^{15}/_{11}$—$^{22}/_{12}$ 1931							$^{21}/_{1}$ 1932						
Depth	32—50 m.							c. 65 m.						
Age group ..	II	III	IV	V	VI	VII		II	III	IV	V	VI	VII	
	♂+♀	♂+♀	♂+♀	♂+♀	♂+♀	♂+♀		♂+♀	♂+♀	♂+♀	♂+♀	♂+♀	♂+♀	
cm.														
18.....	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	..
19.....	..	1	..	..	..	..	..	..	5	..	..	..	..	..
20.....	1	4	1	..	..	..	..	1	4	..	..	..	..	..
21.....	2	16	..	..	..	..	..	1	10	1	..	..	..	..
22.....	8	21	1	..	..	..	..	..	17	..	..	..	..	..
23.....	3	32	3	..	..	..	..	..	13	6	1	..	..	..
24.....	1	19	7	1	..	..	..	..	12	2	..	..	..	..
25.....	..	14	7	..	..	..	..	..	5	3	..	..	..	..
26.....	..	12	3	..	..	..	..	..	..	5	1	1	..	..
27.....	..	6	9	..	..	..	..	..	2	3	..	..	..	..
28.....	..	6	4	..	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..
29.....	..	3	2	2	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..
30.....	..	1	2	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
31.....	..	..	1	..	..	1	..	..	..	..	1	..	..	..
32.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
33.....	..	..	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
34.....	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..
35.....	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
36.....	..	..	1	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Total...	15	135	42	5	2	1	= 200	2	70	23	4	1	1	= 101
%.....	7.5	67.5	21.0	2.5	1.0	0.5	= 100 %	2.0	69.3	22.7	4.0	1.0	1.0	= 100 %
Av. length (cms)	22.1	23.7	26.3	29.0	35.0	31.0	..	20.5	22.3	25.3	27.0	26.0	33.0	..
	All mature (Stage IV—VI) except 4 individuals of length 20, 21, 22 and 24 cm. (II- and III-Group)							All individuals mature (Stage IV—V)						

Even though KÄNDLER perhaps is right in his opinion that the flounder fishery is not affected to the same extent as the plaice fishery by fluctuations in the population caused by good or bad brood years, and that the flounder fishery is based on more year-classes than the plaice fishery, these analyses of catches give, however, a reminder that the development in the face of an excessive thinning of the stock of flounders in the Baltic has already been accomplished; a study of the fishery statistics shows, as we shall see in the following, the same.

4. Fishery Statistics.

According to the official Danish fishery statistics (fishery-report published by F. V. MORTENSEN (12) Table 1) the yield in weight and the value of the flounder fishery in 1923—1930 in the Western Baltic (the waters south of the line Pøls Huk — Skjoldnæs and the line Gulstav — Kappel up to the line Gedser — Darsserort towards the east) and in the Baltic proper (the waters south of the line Dragør — Limhamn and east of the line Gedser — Darsserort) were as stated in Table 9, where the yield of the plaice fishery in the Baltic proper for the same years is also given.

Table 9 The yield of the Danish flounder fishery in the Baltic in 1923—30 compared with that of the plaice fishery in the Baltic proper in the same years.

	Flounder				Plaice	
	Western Baltic		Baltic proper		Baltic proper	
	Tons	1000 Kr.	Tons	1000 Kr.	Tons	1000 Kr.
1923	32	9	16	3	1006	672
1924	19	10	110	29	2009	1153
1925	20	11	856	114	1639	787
1926	22	8	736	79	1293	539
1927	50	12	862	104	812	337
1928	38	11	527	94	568	238
1929	14	6	480	119	519	213
1930	27	12	569	163	589	287

While, therefore, the flounder fishery in the Western Baltic during 1923—30 gave a fairly constant but comparatively small yield, the fishery in the Baltic proper increased greatly in these years. But, while the plaice fishery in the latter area began to increase as early as 1919 and culminated in 1924, it was not until after 1923 that the intensive flounder fishery was started and this culminated in 1927, in which year it gave even a greater yield in weight than the plaice fishery in the same area; it is now on the decline. The flounder fishery, which is carried on by the same fishermen with the same gear and almost always simultaneously with the plaice fishery has, however, only lately become a real source of income for fishermen in these waters. The reason for this

is that only in recent years, through the vigorous thinning out of the stock, has the quality of the fish become so good that the fishing of flounders upon a large scale has become lucrative.

A general idea as to which parts of the Baltic the fishery has particularly been carried on will be found from Table 10, which gives the weight and value of flounders brought in by Danish fishermen to the Danish Baltic ports in 1910—1930; the flounders are as a rule fished in the vicinity of the harbours to which they are brought. It appears from this table that while during the war years 1916 to 1919 a somewhat considerable number of flounders were fished in the coastal waters at Sealand — Møen — Falster (Mandehoved — Gedser) there was practically no fishing at all for flounders in the waters around

Table 10. Quantity and value of Flounder landed in Danish harbours in the Baltic proper in the years 1910—30.

Area	Mandehoved—Gedser		West of Bornholm		East of Bornholm	
	1000 kg.	1000 Kr.	1000 kg.	1000 Kr.	1000 kg.	1000 Kr.
Year						
1910	11.3	0.9	..	..	..	..
1911	6.7	0.7	..	..	..	..
1912	10.8	1.0	..	..	..	..
1913	9.0	0.8	..	..	..	..
1914	15.4	0.6	..	..	..	..
1915	19.4	1.5	..	..	..	..
1916	100.1	29.4	..	..	..	..
1917	43.3	7.1	2.5	0.6	9.7	2.0
1918	75.5	28.3	..	..	..	..
1919	61.5	17.6	..	..	..	..
1920	4.3	1.1	..	..	..	..
1921	4.4	0.9	..	..	..	..
1922	6.2	1.2	..	..	..	..
1923	8.0	1.6	..	..	..	..
1924	39.5	13.4	..	..	63.9	13.3
1925	44.8	16.0	1.8	0.2	754.6	78.7
1926	33.4	9.2	38.3	3.4	599.8	54.7
1927	51.0	14.7	43.9	4.7	687.1	65.7
1928	53.6	15.0	17.5	3.7	412.5	60.1
1929	45.0	18.5	7.0	2.0	392.3	83.5
1930	57.0	21.1	5.7	2.2	461.1	128.9

Bornholm in the years preceding 1924; when the plaice fishery in the Baltic was getting brisk in 1920—24, fishing for flounders declined, and it is not until 1925 that we meet with the large figures in the waters around Bornholm, just when the yield of the plaice fishery was on the decline. So in recent years, as the plaice fishery has gradually failed, more importance has been attached to the flounder fishery and for the moment the

weight yield of the two fisheries in the Baltic proper is about the same. The result of this increasing intensity of the fishery has, as usual, been: 1) a decreasing stock, which after a few years increasing weight-yield, resulting from the increasing intensity of the fishing, manifests itself in a decreasing weight-yield and 2) a better growth and quality of the fish which command better prices and thus to some extent compensate for the decreasing weight yield. All this appears with sufficient clearness from Tables 9 and 10. From Table 10 it further appears that the main centre for the flounder fishery in 1925—30 lay, in a pre-eminent degree, in the waters east of Bornholm.

In Tables 11, 12 and 13 will be found a statement of the number of flounders brought monthly to the Danish Baltic ports by Danish fishermen in 1924—30. As the fish are usually caught in the vicinity of the harbours in question a general idea is also

Table 11. The monthly quantity in 1000 kgs. of Flounder, landed in harbours on the coast Mandehoved—Gedser. 1924—30.

Year	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Total 1924—30
January	..	1.5	..	1.7	..	..	0.5	3.7
February	..	1.4	..	3.3	1.3	..	0.7	6.7
March	..	2.0	1.2	4.1	10.5	..	0.4	18.2
April	1.3	1.7	3.4	3.5	1.8	0.2	3.5	15.4
May	4.6	0.8	1.2	3.4	2.8	2.4	2.8	18.0
June	1.1	5.0	1.2	1.3	2.0	2.1	5.0	17.7
July	4.1	10.9	6.1	14.0	6.7	16.5	18.3	76.6
August	7.7	9.6	7.7	6.5	6.9	10.6	17.1	66.1
September	5.5	3.2	4.4	3.6	7.2	5.5	2.5	31.9
October	4.4	1.5	4.0	6.8	8.1	4.0	2.6	31.4
November	4.7	5.5	2.3	2.4	5.0	2.9	2.7	25.5
December	6.1	1.7	1.9	0.4	1.3	0.8	0.9	13.1
Total 1000 kg.	39.5	44.8	33.4	51.0	53.6	45.0	57.0	324.3

obtained of the yield in the different areas of the waters. It will be noticed that while the greatest number of flounders in the waters east of Sealand and Møen — Falster are caught in the summer months, July and August, the case is quite otherwise in the waters around Bornholm where the largest numbers of flounders are fished in the months of February—April. Table 14 which gives the number of flounders brought in mainly by foreign fishermen and exported monthly from the harbours on the east coast of Bornholm in 1924—30, shows a similar state of things; only, here the period was two months longer: in the five months February—June an average of almost $^3/_4$ of the entire amount of the year's export was shipped. The export from the other Baltic ports was comparatively insignificant.

If one looks at the value yield of the flounder fishery in the Baltic it appears that, roughly speaking, this keeps pace with the weight yield, but there is, however,

Table 12. The monthly quantity in 1000 kgs. of Flounder, landed in harbours on the West-coast of Bornholm. 1925—30.

Year	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Total 1925—30
January	..	..	5.0	0.5	0.2	0.3	0.2	6.2
February	..	..	5.0	1.1	0.2	..	0.2	6.5
March	..	0.5	15.0	0.9	0.3	..	0.1	16.8
April	..	..	3.0	15.1	0.4	0.6	0.4	19.5
May	..	..	0.8	3.6	0.8	0.5	0.6	6.3
June	..	..	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	3.0
July	..	0.3	1.2	6.1	0.9	0.5	0.9	9.9
August	..	0.3	1.2	2.2	1.3	0.8	0.6	6.4
September	..	0.2	1.4	4.1	3.1	0.4	0.5	9.7
October	..	0.2	2.0	0.8	5.3	1.5	0.5	10.3
November	..	..	1.7	1.2	3.3	0.7	0.7	7.6
December	..	0.3	1.5	7.3	1.2	1.2	0.5	12.0
Total 1000 kg.	0	1.8	38.3	43.9	17.5	7.0	5.7	114.2

Table 13. The monthly quantity in 1000 kgs. of Flounder, landed in harbours on the East-coast of Bornholm. 1924—30.

Year	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Total 1924—30
January	0.5	40.0	60.6	106.0	33.5	44.0	60.9	345.5
February	..	112.0	114.5	185.5	111.0	46.2	57.8	627.0
March	9.9	165.4	84.2	102.6	53.0	49.0	70.9	535.0
April	12.0	176.9	63.5	83.0	34.2	73.0	71.0	513.6
May	3.5	100.2	86.5	73.5	51.5	58.2	33.2	406.6
June	..	81.3	74.2	57.3	54.1	37.2	20.2	324.3
July	..	20.0	20.8	24.0	14.2	24.2	18.3	121.5
August	..	1.5	7.2	13.2	13.1	13.1	20.6	68.7
September	7.5	12.5	6.2	12.6	16.1	15.8	31.8	102.5
October	9.1	13.6	15.5	4.7	7.1	10.7	13.0	73.7
November	17.7	14.8	40.2	13.5	8.7	12.3	26.6	133.8
December	3.7	16.4	26.4	11.2	16.0	8.6	36.8	119.1
Total 1000 kg.	63.9	754.6	599.8	687.1	412.5	392.3	461.1	3371.3

an essential difference between the waters at Sealand — Møen — Falster (Table 15) and those at Bornholm (Tables 16 and 17). At the former place the value yield still more than the weight yield is concentrated on the months of July and August whereas the value yield in the waters at Bornholm does not manifest itself to nearly such an extent in the months of February to April as the weight yield does; as regards 1930 the money

Table 14. The monthly quantity in 1000 kgs. of Flounder exported, mainly to Germany, from harbours on the East-coast of Bornholm. 1924—30.

Year	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Total 1924—30
January	..	..	37.2	30.0	31.1	47.7	100.5	246.5
February	..	9.0	183.6	128.6	50.1	43.0	80.0	494.3
March	..	106.4	83.0	124.5	41.0	33.7	80.0	468.6
April	..	231.8	62.3	121.7	54.0	58.0	93.5	621.3
May	3.5	114.7	171.0	90.0	28.6	54.0	62.5	524.3
June	..	155.4	125.2	48.5	62.1	48.0	40.0	479.2
July	..	7.8	36.0	15.5	20.0	30.0	13.0	122.3
August	..	..	18.0	14.9	37.0	14.4	17.0	101.3
September	7.0	..	3.5	..	11.0	7.4	16.8	45.7
October	9.0	3.3	10.0	..	1.5	0.7	15.5	40.0
November	16.5	10.0	..	..	1.7	5.0	27.6	60.8
December	3.5	7.3	14.1	6.5	8.5	5.5	46.0	91.4
Total 1000 kg.	39.5	645.7	743.9	580.2	346.6	347.4	592.4	3295.7

Table 15. The monthly yield in 1000 Kr. of the Danish Flounder-fishery from the harbours on the coast Mandehoved—Gedser. 1924—30.

Year	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Total 1924—30
January	..	0.5	..	0.5	..	..	0.2	1.2
February	..	0.5	..	0.8	0.3	..	0.3	1.9
March	..	0.7	0.3	1.0	1.5	..	0.1	3.6
April	0.4	0.6	0.6	0.6	0.3	0.1	1.0	3.6
May	1.8	0.3	0.3	0.6	0.5	0.6	0.9	5.0
June	0.3	2.0	0.3	0.3	0.6	0.7	3.1	7.3
July	1.5	4.3	1.8	5.1	2.9	7.6	6.8	30.0
August	3.0	3.8	2.3	2.1	2.3	4.7	5.8	24.0
September	1.6	1.1	1.3	1.0	2.3	1.9	0.8	10.0
October	1.3	0.4	1.2	1.9	2.4	1.5	0.9	9.6
November	1.5	1.5	0.6	0.7	1.5	1.1	0.9	7.8
December	2.0	0.3	0.5	0.1	0.4	0.3	0.3	3.9
Total 1000 Kr.	13.4	16.0	9.2	14.7	15.0	18.5	21.1	107.9

yield in Aug.-Sept. and Nov.—Dec. was even quite on a level with the money yield in Febr.—April. The reason for this is that the price per kg. is, as a rule, lower in February—April than in July—August.

Table 16. The monthly yield in 1000 Kr. of the Danish Flounder-fishery from the harbours on the West-coast of Bornholm. 1925—30.

Year	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Total 1925—30
January	..	..	0.5	0.1	..	0.1	0.1	0.8
February	..	..	0.5	0.1	..	..	..	0.6
March	..	0.1	1.2	0.1	..	..	..	1.4
April	..	..	0.2	1.5	..	0.1	0.1	1.9
May	..	..	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.8
June	..	..	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.6
July	..	..	0.1	0.5	0.3	0.2	0.4	1.5
August	..	..	0.1	0.4	0.3	0.2	0.3	1.3
September	..	..	0.1	0.6	0.5	0.1	0.2	1.5
October	..	(0.1)	0.2	0.1	0.8	0.5	0.2	1.9
November	..	..	0.2	0.1	1.2	0.2	0.3	2.0
December	..	..	0.1	0.7	0.4	0.4	0.3	1.9
Total 1000 Kr.	0	0.2	3.4	4.7	3.7	2.0	2.2	16.2

Table 17. The monthly yield in 1000 Kr. of the Danish Flounder-fishery from the harbours on the East-coast of Bornholm. 1924—30.

Year	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Total 1924—30
January	0.2	4.0	6.1	9.3	7.2	12.3	18.3	57.4
February	..	11.1	11.5	16.5	18.0	13.9	11.6	82.6
March	2.5	21.8	6.7	10.3	5.7	9.8	14.2	71.0
April	3.0	18.9	5.1	7.6	3.3	11.0	10.7	59.6
May	0.5	8.5	6.9	5.9	4.1	7.6	6.0	39 5
June	..	6.8	7.4	6.7	5.1	5.6	6.0	37.6
July	..	1.6	2.1	2.4	3.3	7.3	7.3	24.0
August	..	0.2	0.6	2.4	2.6	3.9	10.3	20.0
September	1.1	1.3	0.6	1.6	2.4	2.6	12.7	22.3
October	1.8	1.4	1.6	0.5	0.9	3.2	6.5	15.9
November	3.5	1.5	4.0	1.5	2.1	3.7	10.6	26.9
December	0.7	1.6	2.1	1.0	5.4	2.6	14.7	28.1
Total 1000 Kr.	13.3	78.7	54.7	65.7	60.1	83.5	128.9	484.9

This will be seen from Table 18 and Figures 4, 5 and 6 which give a graphic representation of the figures in Table 18.

Though the prices vary considerably from year to year, it appears clearly from Fig. 4 that, as regards flounders from the coastal waters at Sealand — Møen — Falster, the prices are, as a rule, lowest in the month of April. While price fluctuations were

Table 18. Price per kg. of Flounder, in Øre.

		Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Octbr.	Nov.	Decbr.
In ports on the East-coast of Bornholm	1924	30.0	..	26.3	25.0	15.0	..	..	..	15.0	20.0	19.7	19.7
	1925	10.0	9.9	13.2	10.7	8.5	8.4	8.0	10.0	10.1	10.3	10.3	10.0
	1926	10.0	10.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	8.4	9.7	10.0	10.0	8.1
	1927	8.8	8.9	10.0	9.2	8.1	11.8	10.1	18.0	12.5	11.0	10.7	9.3
	1928	21.5	16.2	10.8	9.6	8.0	9.5	22.9	20.0	15.0	12.3	24.4	33.9
	1929	28.0	30.0	20.0	15.0	13.0	15.0	30.0	30.0	16.3	30.0	30.4	30.0
	1930	30.0	20.0	20.1	15.0	17.9	30.0	40.0	50.0	40.0	50.0	40.0	40.0
In ports on the West-coast of Bornholm	1925	..	..	15.0	..	..	..	10.0	8.0	10.0	12.0	..	12.0
	1926	10.0	10.0	8.0	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	8.0	10.0
	1927	10.0	12.3	10.0	10.0	9.9	8.0	8.1	17.3	15.0	10.0	8.3	10.1
	1928	20.0	20.0	12.0	8.0	8.0	10.0	30.0	20.8	15.0	15.0	37.7	35.8
	1929	30.0	..	..	15.0	15.0	15.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
	1930	33.0	20.0	20.0	15.0	18.0	30.0	40.0	50.0	40.0	50.0	40.7	40.2
Mandehoved—Gedser	1924	..	..	..	29.2	38.6	27.7	37.6	38.6	29.4	29.1	31.1	33.9
	1925	36.0	35.0	32.5	34.1	37.5	39.9	39.9	39.9	35.6	28.2	27.0	20.0
	1926	..	..	24.9	18.2	22.5	30.0	30.0	29.6	28.9	31.2	24.7	26.9
	1927	30.1	23.6	23.7	16.3	16.6	20.0	36.1	31.9	29.0	28.0	27.2	21.8
	1928	..	20.0	14.7	17.5	18.8	27.1	42.8	32.8	32.2	30.0	30.9	31.3
	1929	..	..	..	29.8	26.6	33.2	46.1	44.7	35.3	38.3	36.5	37.4
	1930	36.0	35.7	30.0	27.7	31.8	60.9	37.4	33.8	32.6	32.4	32.0	36.7

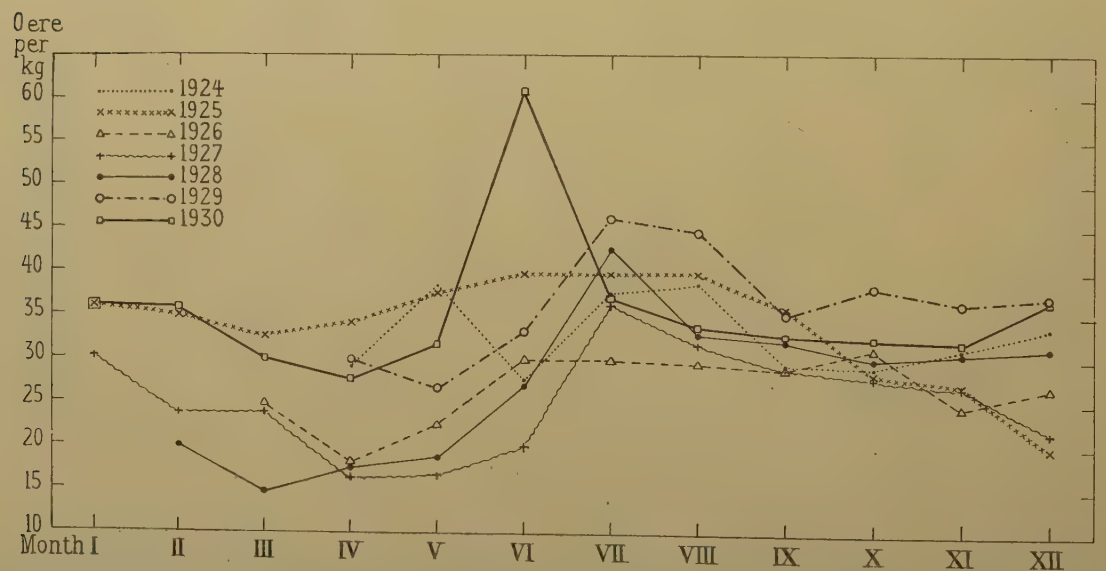


Fig. 4. Monthly prices in Øre per kg. for flounders brought to the harbours on the coast Mandehoved—Gedser in 1924—30.

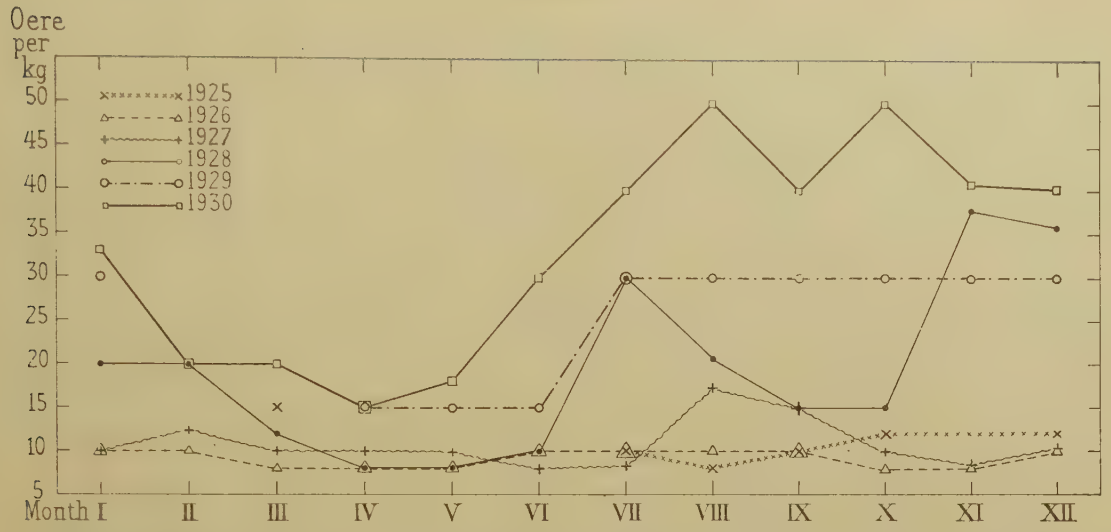


Fig. 5. Monthly prices in Øre per kg. for flounders brought to the harbours on the west-coast of Bornholm in 1924—30.

not particularly great in 1924—26, the last three years 1927—30 show considerable fluctuations from month to month. With the exception of June 1930 when special circumstances must have occasioned the unusually high prices, the highest price occurs generally in the month of July.

As regards Bornholm Figs. 5 and 6 show that the prices in 1925—27 were rather low but rose considerably in the last three years; this latter fact indicates an

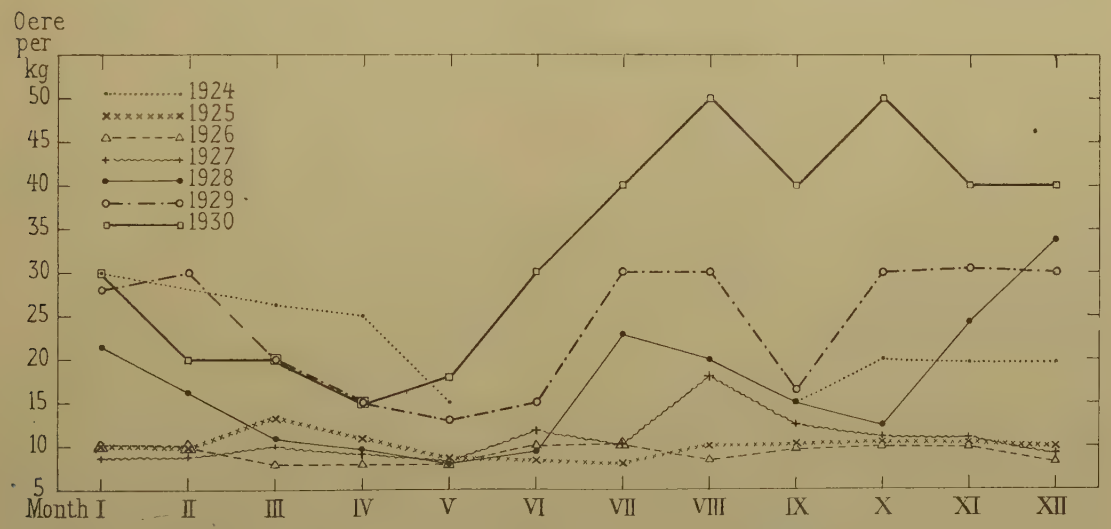


Fig. 6. Monthly prices in Øre per kg. for flounders brought to the harbours on the east-coast of Bornholm in 1924—30.

improvement in the quality of the flounders, gradually as the thinning out of the population has progressed. The highest prices are paid in the autumn August—November, the lowest in March—May.

The price of a fish depends, of course, not only on its quality but, among other things, also on the relation between supply and demand. Yet there can be no doubt that when the price of flounders for seven years is on an average lower in the spring months, March—May, and higher in the summer and autumn months this must be due to the inferior quality of the fish in the spawning period which occurs just in the months of March—May, and the comparatively good quality later on in the summer and autumn. It is therefore most unfortunate that the greatest number of flounders at Bornholm are fished just at the time the quality (and consequently the price) is lowest; whereas on the coast of Sealand — Møen — Falster things are as they should be: the largest quantity is taken at the time of year the quality of the fish is good and therefore commands a good price.

Looked at from a fishery-biological point of view it is irrational to fish the flounders in March—May, the spawning period. Not only because a quantity of fully developed roe is thereby destroyed — for there is, at any rate for the present, hardly any danger of a scarcity of eggs or tiny fry in the Baltic, but the possibility of such an occurrence still remains — but also because the fish, which in the spawning period are caught in large quantities, when inferior in quality and low in prices, would in the course of but a few months be of far more value; they would not only have increased considerably in weight, but they would also fetch a far higher price per kg. on account of their better quality.

A close season in the spawning period, March—May, would, therefore, — considered from these points of view — have a very beneficial effect.

It would, however, certainly be hard on the fishermen if they were obliged to relinquish the income they earn during these months for, as we know, it is at this very time, the spawning period, that the flounders collect in great numbers in the deep portions of the waters at Bornholm and are therefore easier to catch. Further inquiries into the matter are very desirable.

The Danish size limit of 22 cms. protects a certain portion of the spawning flounders (*vide* Table 8); this on the other hand is only in a very slight degree the case with the size limit of 20 cms. for flounders in these waters fixed by the Convention of 17th December 1929 between Denmark, Danzig, Germany, Poland and Sweden. It would, therefore, certainly be in a high degree expedient to raise this limit to at least 22 cms.; considering the present comparatively rapid growth of the flounder, such a size limit in the waters at Møen — Falster and around Bornholm would not seriously discommode the fishermen but might on the contrary be expected in the course of a comparatively short time to have an exceedingly beneficial effect on the yield of the fishery in these waters.

It is stated above that the statistics for the moment show a falling off in the yield of the flounder fishery, while, at the same time, the stock is being thinned more and more every year the present fishery intensity is maintained. At the same time the fishery experiments and the investigations as to the age composition of the stock show that

the fishery is being based on a constantly younger year-class of flounders, being accordingly more and more dependent upon the fluctuations in the stock caused by "good" and "bad" brood years. These fluctuations must, therefore, be followed in the future from year to year with the utmost interest. It is to be expected that the rich year class 1928 will bring forth a rise in the curve of the yield of the flounder fishery in 1931, but this increase will only be a temporary feature and will most probably be followed by a new decline.

All these circumstances agree perfectly with what has happened with the plaice fishery in these waters and therefore there is now every reason to endeavour by means of international negotiations — as in the case of the plaice — to introduce such measures as will serve to stop this perilous decline in the yield of the flounder fishery in the Baltic.

Summary.

1) The area of the Baltic investigated lies between the Bornholm Deep and the lines Gedser — Darsserort and Møen — Falsterbo (Chart Fig. 3, p. 12).
2) The growth of the 0-Group was rapid in 1925, slower in 1926, 1927 and 1928 but again comparatively rapid in 1929; no connection was found between these fluctuations in growth rate and density of the stock of the 0-Group, it must therefore be presumed that nutriment for the 0-Group has always been abundant here. On the other hand an agreement between the growth rate and the temperature of the water in the summer months has been substantiated. (Fig. 2).
3) The 0-Group's food consists chiefly of Crustacea (Table 3), the I-Group's partly of Crustacea and partly of Chaetopods (Table 4).
4) By a comparison of the results of the fishing experiments carried out during 1907—31 (Table 5) it has been made evident that the flounders in the area off the Møen — Falster coasts have decreased in number but have increased in size; a similar increase in the average size can be shown in the Rønne Bank area and in the Arkona Basin.
5) For flounders of the II-Group and the older age-classes, Lamellibranchs are the chief food; then come Crustacea and lastly Annelids (Table 6).
6) The fishery at Bornholm is for the moment based chiefly on the catch of the III-Group, the rich year class 1928 (Table 8).
7) The fishery statistics, after a pronounced increase in 1924—27 show a decline in the weight yield in the years 1928—30 (Table 9). In the waters off the Sealand — Møen — Falster coasts most flounders are fished in July—August, whereas around Bornholm this occurs in February—April (Tables 11—13). Prices have risen considerably in the last three years owing to an improvement in the quality. The lowest prices are paid in March—May (Figs. 4—6).

If the intensive fishery, particularly the irrational fishery in March to May in the waters around Bornholm, is steadily continued the decline in the yield in the flounder fishery will, without doubt, also continue, even if the rich year class 1928 probably has caused a temporary increment of the (yet unpublished) yield in 1931. It is therefore proposed, by means of international negotiations, to endeavour to introduce measures (a close season in the spawning period, a raising of the size limit) which can serve to stop this decline.

Literature.

(1) Blegvad, H. On the Influence of the Fishery upon the Stock of Plaice in the Baltic proper. — Rapp. & Procès-Verbaux, Cons. Perm. Intern. Vol. XLVIII. 1928.

(2) — Quantitative Investigations of Bottom Invertebrates in the Kattegat with Special Reference to the Plaice Food. — Report of the Danish Biological Station. XXXVI. 1930.

(3) Ehrenbaum, E., u. Strodtmann, S. Eier und Jugendformen der Ostseefische. I Bericht. Wiss. Meeresunters. N. F. VI. Band Abt. Helgoland Heft 1. 1904.

(4) Hagmeier, A. Die Bodenfauna der Ostsee im April 1929 nebst einigen Vergleichen mit April 1925 und Juli 1926. — Ber. d. deutschen wiss. Komm. f. Meeresf. N. F. Band V, Heft 3. 1930.

(5) Henking, H. und Fischer, E. Die Scholle und Flunder im Ostseegebiet. Abdr. aus dem Protokoll einer am 11. Juni 1912 im Min. f. Landwirtschaft etc. in Berlin abgehaltenen Konferenz.

(6) Hertling, H. Untersuchungen über die Ernährung von Meeresfischen. I. Quantitative Nahrungsuntersuchungen an Pleuronectiden und einigen anderen Fischen der Ostsee. — Ber. d. deutschen wiss. Komm. f. Meeresf. N. F. Band IV, Heft 2. 1928.

(7) Hessle, Chr. The young bottomstages of the flounder (*Pleuronectes flesus* L.) at Fårön and the northern part of Gotland. — Svenska Hydr.-Biol. Kommissionens Skrifter, Ny Serie: Biologi. Band 1. Nr. 4. 1930.

(8) Kändler, R. Erneuerung und Nutzung des Schollen- und Flunderbestandes im Gebiet der Oderbank. Ber. d. Deutschen Komm. f. Meeresf. N. F. Bd. VI, Heft 1. 1931.

(9) Molander, A. R. Undersökningar rörande Flundran (*Pleuronectes flesus* L.) i mellersta Östersjön. — Medd. f. Kungl. Lantbruksstyrelsen. Nr. 243. 1923.

(10) — Undersökningar över Rödspotta (*Pleuronectes platessa* L.), Flundra (*Pleuronectes flesus* L.) och Sandskädda (*Pleuronectes limanda* L.) i södra Östersjön. — Svenska Hydr. Biol. Kommissionens Skrifter. Ny Serie: Biologi, Bd. 1, Nr. 1. 1925.

(11) — Recent Swedish researches into the fish population of the southern Baltic. — Svenska Hydr. Biol. Kommissionens Skrifter. Ny Serie: Biologi, Bd. 1, Nr. 2. 1926.

(12) Mortensen, F. V. Fiskeriberetning for Aarene 1923—30. København 1924—31.

(13) Reibisch, J. Die Verteilung der jungen Plattfische des ersten Jahrgangs an der deutschen Ostseeküste im Jahre 1925. — Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel XX Band. 1927.

(14) Strodtmann, S. Laichen und Wandern der Ostseefische. II Bericht. — Wiss. Meeresunters. N. F. VII Band. Abt. Helgoland, Heft 1. 1905.

(15) — Zur Biologie der Ostseefische. — Mitt. d. Deutschen Seefischerei Vereins 27. Bd. 1906.

(16) — Weitere Untersuchungen über Ostseefische. III Bericht. — Wiss. Meeresunters. N. F. XIV Bd. Abt. Helgoland, Heft 1. 1918.

(17) — Die Arbeiten der D. W. K. in der Ostseeabteilung Hamburg. — Ber. d. Deutsch. Wiss. Komm. f. Meeresforschung. N. F. Band V, Heft 4. 1930.

II.

DIE FLUNDERFISCHEREI IN FINNLAND

VON

T. H. JÄRVI

Die Flunderfischerei kann in Finnland nur in den westlichen Teilen der Südküste und in den allersüdlichsten Teilen der Westküste betrieben werden, soweit unser Hoheitsgebiet auf der Ostsee nebst Busen reicht. Näher bestimmt umfasst das angegebene Gebiet für Flunderfischerei das Küstenwasser von der Gegend bei Lovisa bis Aland, sowie von dort weiter nordwärts bis zur Gegend zwischen Raumo und Pori (Björneborg). Weiter östlich im Finnischen Meerbusen, sowie mehr nördlich im Bottnischen tritt die Flunder nur verhältnismässig zufällig auf. In den inneren Teilen dieser Busen, besonders des Bottnischen, ist sie schon ein ganz fremder Fisch und der Fischerbevölkerung kaum bekannt, obgleich sie doch bei gelegentlichen Irrfahrten hoch oben sogar bei Hailuoto (Karlö) angetroffen worden ist. Die Flunderfischerei hat demnach in Finnland eine äusserst begrenzte und fast nur lokale Bedeutung. Die flunderreichsten Gewässer sind sicher am Südrande des Schärenmeeres sowie ausserhalb der Hangögegend zu finden.

Allein die Tatsache, dass das Fanggebiet so begrenzt ist, hat zur Folge, dass die Flunderfischerei nicht sehr bedeutend sein kann. Wir besitzen keine getrennt aufgezeichneten statistischen Angaben über die Mengen der gefangenen Flundern, aber da der Sprottenfang nach unserer Fischereistatistik nicht mehr als 1 % unserer gesamten Seefischerei beträgt, ist anzunehmen, dass die Flunderfischerei auch nicht diesen Prozentsatz übersteigt.

Die Flunderfischerei wird bei uns fast ausschliesslich mit besonders hierfür angefertigten Netzen betrieben. Ihre Länge variiert in den verschiedenen Gebieten zwischen 25 und 45 m, die Höhe zwischen 1 und 3 m; die Dichte beträgt 10—12 Maschen auf 60 cm; das Garn ist dreifädiges Baumwollgarn, meistens No. 36. Die Flotten bestehen meistens aus Kork, die Senker aus Steinen in einer Rindenhülle. Die Netze werden meistens in Reihen ausgesetzt, zwei bis fünf Netze hintereinander.

Das Auftreten der Flunder bei uns ist stark periodisch, wenn auch bisher weder detaillierte Angaben noch Erfahrungen in dieser Frage gesammelt worden sind. Das erste Jahrzehnt unseres Jahrhunderts ist nach allem zu urteilen eine für die Flunderfischerei ausserordentlich ertragreiche Periode gewesen; während der letzten fünfzehn Jahre dagegen war der Flunderbestand ziemlich, stellenweise sogar sehr schwach. Der Rückgang war zweifellos am grössten und am frühesten bemerkbar in der Peripherie der Gegenden, wo die Flunderfischerei betrieben wird. So ist mir berichtet worden, die Flunderfischerei sei um 1910 herum auch in Luvia, nordöstlich von Raumo lebhaft

gewesen, wo die Flunder sowohl in den inneren wie in den äusseren Schären gefangen wurde. Später ist die Flunder in Luvia lange Zeit hindurch jährlich nur in wenigen Exemplaren angetroffen worden. Seit ca. 10 Jahren, also in den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts, ist die Flunder auch in den inneren Gewässern des Schärenmeeres so gut wie verschwunden. Am äusseren Rande des Schärenmeeres dagegen ist die Flunder während der ganzen Zeit gefunden worden, und an einigen Plätzen dort (Utö, Jurmo, Trumsjö, Vånö, Rosala und Hittis) behauptet man, dass die Flunderfischerei im Sommer 1931 reichlichere Erträge gegeben hat als in den Jahren vorher.

Betreffs der Erneuerung des Flunderbestandes bei uns hat der Fischereiinspektor J. Alb. Sandman seinerzeit verschiedene wichtige Beobachtungen gemacht. Die Flundern laichen im Vorsommer, und zwar setzt das Laichen Ende Mai ein und dauert bis zur Zeit um Johanni fort, schwankt jedoch in den verschiedenen Jahren, wahrscheinlich in Übereinstimmung mit den Temperaturverhältnissen. Zu Laichgründen wird Stein- oder Sandboden gewählt; besonders werden solche Plätze vorgezogen, wo der Tang in einer Tiefe von 3 m, ja sogar 18 m wächst. Bei Furunäs, Gemeinde Hittis, (Schärenmeer) glückte es Sandman im Jahre 1904 zum ersten Mal, gelaichten Flunderrogen in recht reichlichen Mengen anzutreffen, aber nicht frei schwimmend (pelagisch), wie man erwartet hatte, sondern dicht über dem Boden schwebend. Als Fanggerät wurde dabei ein sogenannter »Schlittenhamen« benutzt. Mit diesem wurden in 10 Minuten an einem Tage 114, an einem andern Tage 156 Flundereier heraufgeholt. Die Temperatur des Wassers auf dem Boden war bei 20 m Tiefe 6,95° C., der Salzgehalt ca. 0,6 ‰. Der Grund, weswegen der gelaichte Flunderrogen nur ganz unten im Bodenwasser angetroffen wurde, dürfte wahrscheinlich auf den geringen Salzgehalt des Wassers und das infolgedessen niedrige spezifische Gewicht zurückzuführen sein; das Wasser vermochte also nicht wie anderswo, den Rogen zu tragen und in den höheren Wasserlagen schwimmend zu halten.

Ganz junge Flundern von 8—9 mm Länge, die noch symmetrisch waren, d. h. deren Augen auf beiden Seiten des Kopfes sassen und nicht auf derselben Seite, wie bei den ausgewachsenen Flundern, fing Sandman 1904 bei Utö, auch wieder in Nähe des Bodens in einer Tiefe von 24 und 25 m. Gleiche Brut fischte er etwas weiter draussen in der Ostsee frei im Wasser treibend.

Jungfische, die die für die Flundern charakteristische unsymmetrische Form angenommen hatten, wurden im Herbst (Ende August und Anfang September) auf Sandgründen besonders im Gebiet von Hangö und von dort bis zu den westlichen Gebieten von Åland angetroffen. In den Jahren 1903 und 1904 fing Sandman diese besonders reichlich bei den Fischereiversuchen, die er im Hangögebiet ausführte; Ende August 1903 betrug die Länge der meisten Individuen 21—24 mm, im September 1904 28—29 mm (die kleinsten 11 und die grössten 36 mm) sowie im Oktober desselben Jahres 32—33 mm. Während des Winters sistiert das Wachstum, um darauf im folgenden Sommer von neuem einzusetzen; im Juli 1904 war die Länge des grössten Teiles der vorjährigen Jungfische 39—55 mm, im Juli 1905 45—65 mm. Sandman hat seine Beobachtungen in den "Rapp. et Proc.-Verb.", Vol. V, S. 37—40, veröffentlicht.

Altersbestimmungen an älteren Flundern hat man bei uns nicht in grösserem Umfang ausgeführt. Es ist wahrscheinlich, dass das Alter der meisten Flundern, die zum Verkauf gefischt werden, 5—6 Jahre beträgt, das der grösseren 7—8 Jahre.

Der Steinbutt kommt hauptsächlich in einzelnen Exemplaren zwischen Flundern vor. Sein Fang ist äusserst gering, selbst im Vergleich mit dem der Flunder. Es ist zu bemerken, dass man im Vorkommen des Steinbutts keine Perioden wahrgenommen hat, die mit denjenigen der Flunderfischerei zusammenfallen würden. So wird aus Luvia mitgeteilt, dass in den letzten Jahrzehnten im Steinbuttbestand kein Rückgang festgestellt worden ist, — eher das Gegenteil.

III.

VERÄNDERUNGEN IM FLUNDERNBESTAND DER OSTSEE DURCH DIE FISCHEREI

VON

RUDOLF KÄNDLER, HAMBURG

INHALT

Seite

A. Einleitung ..... 3— 5

B. Untersuchungen auf den Laichplätzen über den Bestand an fortpflanzungsfähigen Flundern

I. Bornholm-Becken ..... 5—14

II. Arkona-Becken ..... 14—16

III. Danziger Becken ..... 16—19

IV. Gotland-Mulde ..... 19—22

C. Untersuchungen über den Jungfischbestand

I. Oderbank-Gebiet ..... 22—32

II. Küste Hinterpommerns einschl. Stolpe-Bank ..... 32—33

III. Danziger Bucht ..... 33—35

D. Untersuchungen an Marktfängen der praktischen Fischerei ..... 35—39

E. Schlussbetrachtungen ..... 39—43

Englisches Résumé ..... 43—45

A. Einleitung.

Seit dem katastrophalen Rückgang der Schollenfischerei in der westlichen Ostsee hat sich die allgemeine Aufmerksamkeit auch auf den Zustand und die Entwicklung des Plattfischbestandes in der östlichen Ostsee gerichtet, da man befürchten musste, dass namentlich der Schollenbestand dieses Gebietes einer intensiven Befischung nicht standhalten und damit leicht das gleiche Schicksal wie der in den westlichen Gebieten erleiden würde. Hierauf gerichtete wissenschaftliche Untersuchungen haben durch den Abschluss eines internationalen Abkommens über Schonmassnahmen für die Scholle zu einem sichtbaren Ergebnis geführt. Offen geblieben ist dagegen die Frage, ob auch die Flunder eines grösseren Schutzes bedürfe, als er bereits durch die gleichzeitig vorgenommene Erhöhung des Mindestmasses gewährleistet wird. An der Erhaltung und rationellen Befischung des Flundernbestandes hat Deutschland das grösste Interesse, da die Flundernfischerei die wichtigste Fischerei in den Provinzen Vor- und Hinterpommern ist und ein Rückgang ähnlich dem der Fischerei in der westlichen Ostsee verhängnisvolle Folgen für die Fischerbevölkerung jenes Küstengebietes haben würde.

Während sich eine grosse Anzahl Arbeiten mit der Scholle der Nord- und Ostsee befassen, ist die Reihe der Veröffentlichungen über die Flunder speziell der Ostsee nur klein. Hier sind von deutscher Seite in erster Linie zu nennen die Arbeiten von Strodtmann[1]), in denen auch der Flunder ein breiter Raum gewährt wird. Diese Untersuchungen wurden zum grössten Teil während der Forschungsfahrten des »Poseidon« in den Jahren 1904 bis 1907 ausgeführt. An Hand zahlreicher Fänge in verschiedenen Monaten des Jahres konnte Strodtmann zeigen, dass die Flundern — wie Schollen und Klieschen — im Winter die Tiefenbecken der Ostsee aufsuchen, um hier im Frühjahr zu laichen und danach die Tiefe wieder zu verlassen. Durch Aussetzen markierter Flundern gelang es ihm, den direkten Nachweis der Wanderung von den Laichplätzen zurück zu den Nährgründen an der Küste zu erbringen. Die in grosser Zahl ausgeführten Längen- und Gewichtsbestimmungen sind ein wertvolles Zeugnis von der Beschaffenheit des Laichflundernbestandes zu jener Zeit. Besonders in der letztgenannten dieser drei Veröffentlichungen wendet sich Strodtmann auf Grund seiner genauen Kenntnis des Fischbe-

[1]) Ehrenbaum, E. und Strodtmann, S. Eier und Jugendformen der Ostseefische. I. Bericht. Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd. VI. 1904.
Strodtmann, S. Laichen und Wandern der Ostseefische. II. Bericht. Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd. VII. 1906.
— Weitere Untersuchungen über Ostseefische. III. Bericht. Wiss. Meeresunters. N. F. Abt. Helgoland. Bd. XIV. 1918.

standes der Ostsee scharf gegen eine etwaige Ausdehnung der Schleppnetzfischerei, namentlich gegen die Aufnahme einer Fischerei auf den Laichgründen, von der er eine rasche Abfischung der Laichbestände und als deren Auswirkung eine schwere Schädigung der Küstenfischerei voraussagt.

Nach dem Kriege konnte STRODTMANN seine Untersuchungen im Rahmen der Arbeiten der Deutschen wissenschaftlichen Kommission für Meeresforschung wieder aufnehmen und erfolgreich fortsetzen. Davon legen Zeugnis ab seine und seiner Mitarbeiter Berichte über die Forschungsfahrten des »Poseidon« in der Ostsee in den Jahren 1925 (April), 1926 (Juli) und 1929 (April)[1]; über die 1931 (Mai—Juni) unternommene Fahrt wird in Kürze eine Veröffentlichung erscheinen. Bei diesen Arbeiten standen im Vordergrund des Interesses, neben dem Studium der Eier- und Larvenfänge, Fischereiuntersuchungen auf den Laichgründen und Jungfischplätzen der Plattfische. Ihre wichtigsten Ergebnisse sind bereits in den erwähnten Berichten mitgeteilt, vor allem soweit sie die sich bemerkbar machenden Veränderungen in der Beschaffenheit der Laichfischschwärme betrafen. Die Aufmerksamkeit galt hierbei vornehmlich der Scholle, in zweiter Linie der Flunder.

Im Sommer 1924, ein Jahr vor Wiederaufnahme der biologischen Arbeiten mit dem »Poseidon«, wurde unter der Leitung von STRODTMANN die Analyse von Marktfängen der Schollen- und Flundernfischerei an den Hafenplätzen Vor- und Hinterpommerns eingeleitet. Diese Untersuchungen wurden von HEIDRICH[2]) begonnen, 1928 und 1929 vom Verfasser fortgeführt, dann aber zugunsten anderer Arbeiten zurückgestellt, da inzwischen die Abteilung der Kommission beim Deutschen Seefischerei-Verein unter Leitung von FISCHER ähnliche Erhebungen in erweitertem Umfange aufgenommen hatte. Der Seefischerei-Verein hatte sich bereits früher mit statistischen Untersuchungen und Messungen von Marktfängen an der Ostseeküste befasst[3]).

Die weitere Entwicklung der Fischerei und des Plattfischbestandes liessen es zweckmässig erscheinen, dem Nachwuchs erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Deshalb wurden im Frühjahr und Herbst 1930 und erneut im Herbst 1931 der Jungfischbestand der Oderbank mit einem hierzu gecharterten Fischkutter untersucht und so wünschenswerte Ergänzungen der um wenigstens ein Jahr auseinanderliegenden »Poseidon«-Arbeiten erhalten. Es liegen also aus den letzten Jahren eine ganze Reihe inein-

---

[1]) STRODTMANN, S. Die Untersuchungsfahrt des Poseidon in der Ostsee im Frühjahr 1925. 9. Die Fischereiuntersuchungen. Berichte d. D. W. K. f. Meeresf. N. F. Bd. II. 1926.
— Die Untersuchungsfahrt des Reichsforschungsdampfers »Poseidon« in der Ostsee im Juli 1926. Mitt. d. Dtsch. Seefisch.-Ver. Bd. XXXXII. 1926.
— Die Ostseefahrt des Reichsforschungsdampfers »Poseidon« im April 1929. Berichte d. D. W. K. f. Meeresf. N. F. Bd. V. 1930.

[2]) HEIDRICH, H. Die Bedeutung der Scholle für die Plattfischfischerei in der mittleren Ostsee. Berichte d. D. W. K. f. Meeresf. N. F. Bd. II. 1926.
— Die Pommersche Bucht, eine Brutstätte für die Plattfische der mittleren Ostsee. Mitt. d. Dtsch. Seefisch.-Ver. Bd. XXXXIII. 1927.

[3]) HENKING, H. und FISCHER, E. Die Scholle und Flunder im Ostseegebiet. Berlin 1912.
HENKING, H. Beiträge zur Kenntnis der Seefischerei von Pommern (östlich der Oder). Berichte d. D. W. K. f. Meeresf. N. F. Bd. II. 1926.

andergreifender Untersuchungen an Schollen und Flundern auf See und an der Küste vor, über deren Ergebnisse in einigen Veröffentlichungen bereits Mitteilungen gemacht worden sind[1]).

Auf den folgenden Seiten soll nun der Versuch unternommen werden, das bis zum Frühjahr 1931 gesammelte Beobachtungsmaterial über die Flunder in der östlichen Ostsee zusammenzustellen und durch eine vergleichende Betrachtung der Untersuchungsergebnisse in der Folge der Jahre die Entwicklung aufzuzeigen, welche der Flundernbestand erfahren hat. Es darf die Tatsache vorweggenommen werden, dass die Wandlungen im Flundernbestand grundsätzlich die gleichen sind wie die des Schollenbestandes der östlichen Ostsee, nur mit dem Unterschied, dass bei diesem die Entwicklungstendenzen sich früher und schärfer bemerkbar machten und bereits weiter fortgeschritten sind. Auch die Veränderungen des Klieschenbestandes, die Strodtmann in seinen Fahrtberichten mit einigen Zahlen für Häufigkeit, Länge und Gewicht belegt, bilden eine weitere Parallele. Die Veränderungen im Plattfischbestand der Ostsee sind in erster Linie eine Folge gesteigerter Befischung, die bereits vor dem Kriege mit der Einführung des Schleppnetzes und des Motors in die Ostseefischerei begann und etwa seit 1920 infolge des Rückganges der Schollenfischerei in der Kieler und Mecklenburger Bucht auch in der östlichen Ostsee eine Verschärfung erfuhr. Sollte es heute noch eines besonderen Nachweises dieser Tatsache bedürfen, so wird dieser in den vorliegenden Untersuchungsergebnissen für die Flunder erbracht. Ihr Hauptwert liegt wohl darin, dass sie gestatten, die Veränderungen des Flundernbestandes bis an ihren Ausgangspunkt zurückzuverfolgen, bis zu einer Zeit also, da die Inanspruchnahme des Bestandes durch die Fischerei nur gering war.

Wenn damit die Wandlungen des Flundernbestandes als Auswirkungen der gesteigerten Befischung erklärt werden, so bedarf es einer ganz besonders sorgfältigen Prüfung, ob die eine oder andere der beobachteten Erscheinungen bereits auf eine beginnende Ueberfischung hindeutet. Bei Beantwortung dieser Frage muss die Statistik der Fischereierträge ausführlich zu Worte kommen. Dies wird in einer Arbeit von Fischer geschehen, auf die hiermit in allen Fragen der Erträge der Flundernfischerei verwiesen sei. Im Folgenden werden uns nur die biologischen Untersuchungen beschäftigen, die auf den Laichgründen, den Jungfischplätzen und an Marktfängen der praktischen Fischerei ausgeführt worden sind.

B. Untersuchungen auf den Laichplätzen über den Bestand an fortpflanzungsfähigen Flundern.

I. Bornholm-Becken.

Dieses wichtigste Laichgebiet der Flunder ist bei jeder Forschungsfahrt des »Poseidon« mit einer grösseren Anzahl von Stationen belegt und eingehend untersucht

[1]) Kändler, R. Veränderungen im Plattfischbestand der mittleren Ostsee. Der Fischerbote. Jahrg. XXII. 1930.
— Untersuchung der Jungfischbestände im Gebiet der Oderbank. Mitt. d. Dtsch. Seefisch.-Ver. Bd. XXXXVI. 1930.
— Erneuerung und Nutzung des Schollen- und Flundernbestandes im Gebiet der Oderbank. Berichte d. D. W. K. f. Meeresf. N. F. Bd. VI. 1931.

worden. Die Ergebnisse der Fänge mit der grossen Kurre sind nachstehend zusammengestellt.

Tabelle 1. Bornholm-Becken, Flundernfänge 1904—1931, grosse Kurre, 70—96 m.

Jahr	Anzahl d. Fänge	Gesamt-Dauer	Insgesamt gefangen	Mittl. Länge *Mittl. Gewicht*	Im Stundenfang Anzahl — *Gewicht*
Februar 1904—07..	6	11 St.	3335	23,1 cm *125 g*	303 = *38 kg*
31. März 1906	2	4 St.	8742	22,2 cm *110 g*	2186 = *240 kg*
Mai 1905—06	4	8 St.	3485	22,5 cm *113 g*	436 = *50 kg*
April 1925	3	3 St.	2327	24,9 cm *170 g*	776 = *132 kg*
April 1929	7	7 St.	840	25,5 cm *206 g*	120 = *25 kg*
Mai—Juni 1931 ...	9	10 St.	782	24,1 cm *136 g*	78 = *10,5 kg*

Die Veränderungen, die der Bestand an Laichflundern in einem Zeitraum von 28 Jahren erfahren hat, können knapp dahin zusammengefasst werden: Ständiger Rückgang des einstündigen Fangertrages, sowohl zahlen- wie gewichtsmässig, beides jedoch nicht in gleichem Ausmasse, da der Verminderung des Fanggewichtes anfänglich eine Zunahme des Durchschnittsgewichtes der Flundern entgegen wirkt. So stellen wir im April 1925 gegenüber Ende März 1906 eine Abnahme des Stundenfanges der Zahl nach auf den 3. Teil, dem Gewicht nach nur auf gut die Hälfte fest, letzteres infolge einer gleichzeitig eingetretenen Gewichtszunahme im Mittel von 110 g auf 184 g, also um 67 %.

Der Rückgang des Stundenfanges setzt sich von 1925 bis 1929 in beschleunigtem Tempo fort. Innerhalb dieser vier Jahre senkt er sich auf den 6. Teil, demgegenüber die relative Verminderung des Fanggewichtes nur wenig zurückbleibt, da die immer noch anhaltende Vermehrung des Durchschnittsgewichtes nur gering ist — von 184 g auf 206 g, d. s. 12 %.

Die Fänge von 1931 sind den vorangehenden nicht ganz vergleichbar, da sie Ende Mai und Anfang Juni ausgeführt sind, zu einer Zeit, da das Laichen beendet ist und die Flundern bereits wieder zur Küste zurückzuwandern beginnen. Immerhin darf man aus ihnen schliessen, dass eine nennenswerte Verringerung des Laichbestandes in den zwei Jahren nicht eingetreten ist. Aber ein anderer wichtiger Umstand geht aus ihnen hervor: Die bis zum Jahre 1929 anhaltende Zunahme des Durchschnittsgewichtes einer Flunder ist in ihr Gegenteil umgeschlagen, wir finden eine Abnahme von 206 g auf 136 g, d. h.

um 32 %. Dementsprechend ist 1931 das Fanggewicht, bei $^2/_3$ der Stückzahl, um mehr als die Hälfte niedriger als 1929. Es muss allerdings hierbei berücksichtigt werden, dass 1931 ausschliesslich abgelaichte Tiere gefangen wurden, während in den Jahren vorher viele Flundern noch voll Laich waren.

Da es gilt, für unsern Vergleich möglichst den gesamten Flundernbestand des Bornholm-Beckens heranzuziehen, sind in Tabelle 1 sämtliche Fänge zusammengefasst, die in Tiefen von 70 bis 96 m gemacht sind. Beschränken wir uns nur auf die grössten Tiefen von 90 m und darüber, in denen sich vornehmlich die grösseren Tiere zusammenscharen, so erhalten wir Werte, die im allgemeinen über denen der Tabelle 1 liegen, aber die gleiche Entwicklung des Bestandes erkennen lassen.

Tabelle 2. Bornholm-Becken, Flundernfänge 1904—1931. Stundenfänge in Tiefen über 90 m.

Jahr	Anzahl d. Fänge	Im Stundenfang Anzahl — *Gewicht* (maximal)	Mittl. Länge *Mittl. Gewicht*	Reifestadien der ♀♀ (%) IV—V	VI—VII	VIII
30. März 1906	1	1703 = *237 kg*	24,2 cm *139 g*	35	55	10
Anfang Mai 1905—06	2	458 = *56 kg* (544 = *67 kg*)	23,7 cm *122 g*	2	24	74
April 1925	2	602 = *126 kg* (679 = *155 kg*)	26,8 cm *209 g*	9	68	23
April 1929	3	118 = *31 kg* (130 = *38 kg*)	28,5 cm *265 g*	89	10	1
Mai—Juni 1931	4	62 = *9 kg* (85 = *12 kg*)	24,4 cm *142 g*	—	3	97

Wenn wir die besten Fänge miteinander vergleichen, finden wir ein Verhältnis der Stundenfänge von 1906, 1925 und 1929 der Zahl nach von $1 : {}^2/_5 : {}^1/_{13}$, dem Gewicht nach von $1 : {}^2/_3 : {}^1/_6$. Das Durchschnittsgewicht der Flundern war 1929 fast doppelt so gross wie 1906.

Die Fänge von 1931 sollten am ehesten denen vom Mai 1905—06 vergleichbar sein. Danach wäre die Senkung des Stundenfanges nicht so gross, wie es die Vergleichsfänge während der Hauptlaichzeit erscheinen lassen. Den letzteren dürfen wir aber wohl die grössere Bedeutung beimessen, da die Zu- und Abwanderung der Flundern in den einzelnen Jahren sich zeitlich etwas verschieben kann, wie besonders deutlich das Beispiel des kalten Frühjahres 1929 zeigte. Wir können überhaupt nicht erwarten, bei der immerhin geringen Anzahl der Fänge die Bestandsverminderung zahlenmässig genau zu erfassen, es muss uns vielmehr genügen, ihr Vorhandensein einwandfrei nachgewiesen und ihr Ausmass angenähert festgestellt zu haben.

Die beobachtete Zunahme des Durchschnittsgewichtes der Flundern hatte zur Folge, dass sich der fischereiliche Nutzwert des Bestandes zunächst hob. Aus dem

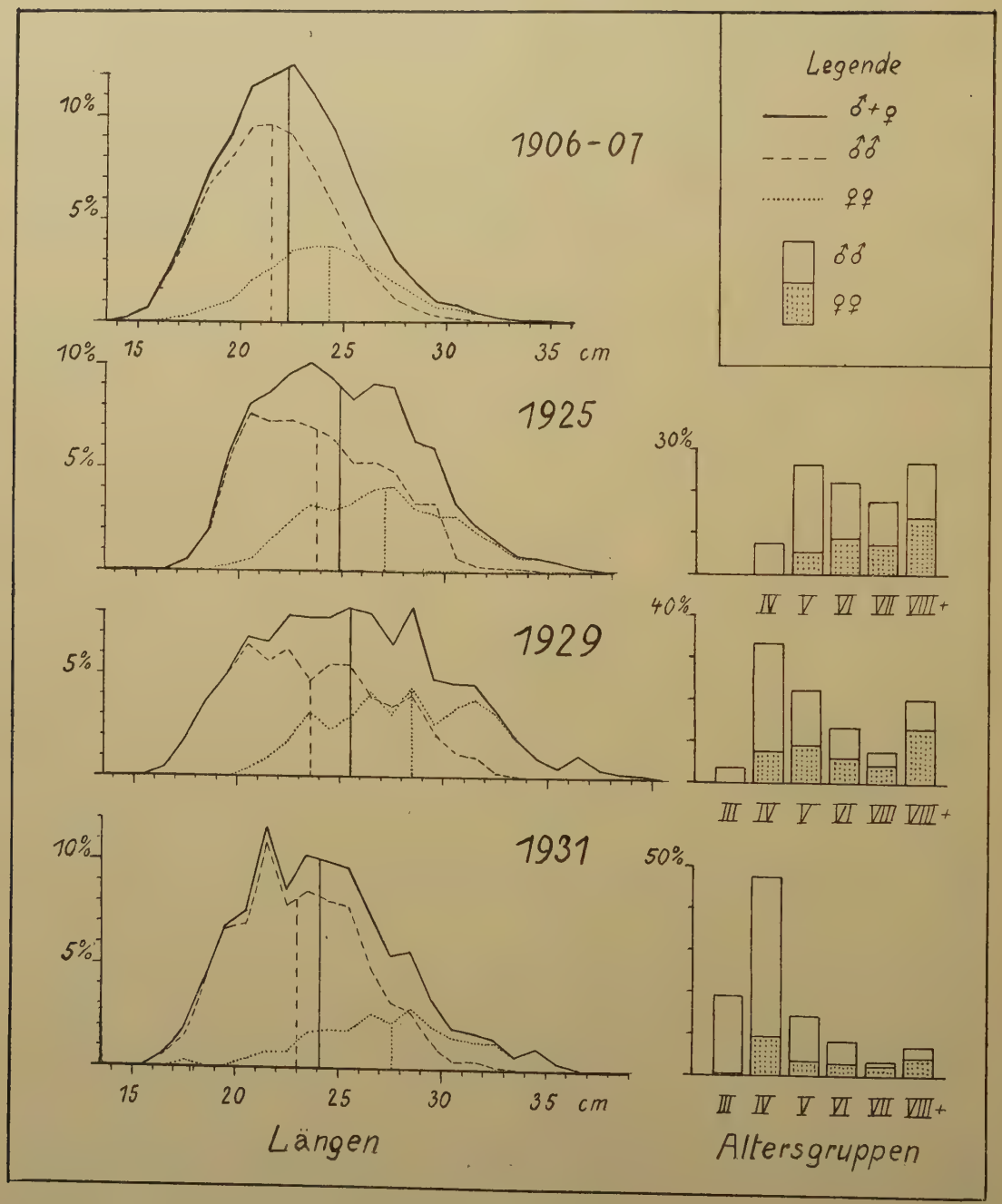


Fig. 1. Längen- und Altersanalysen des Laichflundernbestandes im Bornholm-Becken in den Jahren 1906—07, 1925, 1929 und 1931.

in Frage stehenden Zeitraum liegt ein reiches Beobachtungsmaterial über die Grösse der Flundern vor. Die Ergebnisse der gesamten Messungen sind in Fig. 1 wiedergegeben, und zwar sowohl für den Gesamtbestand wie für die Anteile der Geschlechter.

Die sehr regelmässige Kurve aus den Jahren 1906—07 gleicht fast völlig derjenigen, die Strodtmann nach den 1904—05 ausgeführten Messungen abbildet[1]). Die Grössenzusammensetzung des Laichflundernbestandes aus dieser Zeit geringer Befischung ist mithin an insgesamt über 15000 Exemplaren frei von allen unausgeglichenen Zufälligkeiten erfasst, was für die folgenden Jahre infolge der geringeren Zahl nicht zutrifft.

Für das Jahr 1925 ergibt sich eine starke Verschiebung der ganzen Messungskurve nach rechts, verbunden mit einer gewissen Abflachung des Gipfels. Beide Erscheinungen setzen sich bis 1929 fort, für das sich eine verhältnismässig flache, aber langgestreckte Kurve ergibt. Zwei Jahre später dagegen sind die gegenteiligen Vorgänge wahrzunehmen: Die Kurve ist steiler geworden, der Gipfel rückt wieder nach links, die Basis verschmälert sich.

Dieses graphische Bild wird durch die folgende kleine Tabelle 3 ergänzt.

Tabelle 3. Bornholm-Becken, Flunder, mittlere Längen und Anteile der Geschlechter.

Jahr	Mittlere Länge cm			Differenz zw. ♂♂ und ♀♀ cm	Anteile der	
	♂+♀	♂♂	♀♀		♂♂	♀♀
März 1906	22,3	21,5	24,3	+ 2,8	72,6 %	28,4 %
April 1925	24,9	23,8	27,1	+ 4,3	65,4 %	34,6 %
April 1929	25,5	23,6	28,5	+ 4,9	59,6 %	40,4 %
Mai—Juni 1931	24,1	23,0	27,6	+ 4,6	77,4 %	22,6 %

Differenzen der mittleren Längen zwischen den Jahren

	♂+♀	♂♂	♀♀
	cm	cm	cm
1906—1925	+ 2,6	+ 2,3	+ 2,8
1925—1929	+ 0,6	— 0,2	+ 1,4
1929—1931	— 1,1	— 0,6	— 0,9

Bis 1929 verändert sich der Bestand fortschreitend durch die Zunahme der mittleren Länge, die im weiblichen Geschlecht grösser ist als im männlichen, so dass die Grössendifferenz der Geschlechter wächst. Hand in Hand damit geht eine Zunahme des Anteiles der Weibchen. Von 1929 bis 1931 ist die Entwicklung, wenigstens was die Durchschnittslänge anlangt, wieder rückläufig geworden. Der jetzt gefundene Prozentsatz an Weibchen ist jedoch nicht denen aus den Vorjahren vergleichbar, da nach Beendigung des Laichens zuerst die Weibchen aus der Tiefe abwandern, während die

[1]) II. Bericht, loc. cit. S. 3.

Tabelle 4. Bornholm-Becken, Anteile der Grössengruppen in den Flundernfängen 1906—1931. Tiefe 70—96 m.

Jahr	In Prozent der Anzahl *des Gewichtes*			Im Stundenfang Anzahl *Gewicht*			Nutzbarer Anteil (> 22 cm)	
	< 22 cm	22-29 cm	> 30 cm	< 22 cm	22-29 cm	> 30 cm	*v. Gewicht*	mittl. Lg. *mittl. Gw.*
30. März 1906.....	48,8 *30,6*	50,7 *64,7*	1,5 *4,7*	1067 *74 kg*	1084 *155 kg*	34 *11 kg*	*69,4 %*	24,7 cm *148 g*
April 1925.....	24,5 *11,6*	67,0 *69,6*	8,5 *18,8*	190 *15 kg*	520 *92 kg*	66 *25 kg*	*88,4 %*	26,4 cm *197 g*
April 1929.....	24,0 *9,8*	58,5 *55,2*	17,5 *35,0*	29 *2,5 kg*	70 *13,8 kg*	21 *8,7 kg*	*90,2 %*	27,4 cm *233 g*
Mai—Juni 1931.....	33,1 *18,1*	60,0 *66,4*	6,9 *15,5*	26 *1,9 kg*	47 *7,0 kg*	5 *1,6 kg*	*81,9 %*	26,1 cm *166 g*

Männchen länger hier verweilen, so dass diese Ende Mai und Anfang Juni durchgeführten Untersuchungen ein unrichtiges Verhältnis der Geschlechter ergeben mussten.

Durch diese Aenderungen in der Grössenzusammensetzung erfuhr der wirtschaftliche Nutzwert dieses nach beendetem Laichgeschäft wieder in die umgebenden Flachwassergebiete zurückkehrenden Flundernbestandes beträchtliche Wandlungen. Hierüber gibt die Tabelle 4 ausführliche Auskunft.

Die Qualität der Fänge hatte sich von 1906 bis 1929 ausserordentlich gehoben. Dies kommt am treffendsten darin zum Ausdruck, dass der Gewichtsanteil der kleinen Flundern unter 22 cm auf den 3. Teil — 10 % — zurückgegangen war, während der Anteil der grossen Tiere über 30 cm sich versiebenfacht hatte auf 35 %.

Das Bild wird allerdings weniger günstig, wenn wir nach Tabelle 1 die Zahlen und Gewichte der drei Grössengruppen für den mittleren Stundenfang ermitteln. Dann hatten von 1906 bis 1925 nur die grossen Flundern über 30 cm eine Zunahme erfahren, während die Tiere mittlerer Länge bereits beträchtlich vermindert waren. Trotz weiterer Längenzunahme bleiben 1929 Zahl und Gewicht der drei Grössengruppen weit hinter denen von 1925 zurück, selbst die Menge der grossen Flundern ist geringer als 1906.

Wenn man aus den Fängen vom Frühjahr 1931 auch nicht auf eine erneute Abnahme des Bestandes zu schliessen braucht, so geht doch aus den Längenmessungen hervor, dass die Menge der grossen Flundern wieder abgenommen hat, die der kleinen zugenommen.

Es gilt nun, den Ursachen und Begleiterscheinungen dieser Bestandsänderungen nachzugehen. Bis 1929 liegt ganz offensichtlich eine Wachstumssteigerung vor; in diesem Jahre erreichten die Flundern Längen, die um 1906 überhaupt nicht oder nur selten angetroffen wurden. Bevor hierauf näher eingegangen werden kann, müssen zunächst die Altersverhältnisse der Bornholm-Flundern klargestellt werden.

Altersanalysen der Fänge aus den Jahren vor dem Kriege fehlen. Für die

Zusammensetzung der Laichbestände in den Jahren 1925, 1929 und 1931 ergibt sich das folgende Bild.

Tabelle 5. Bornholm-Becken, Altersanalyse der Flundernfänge 1925—1931. Tiefe 70—96 m.

Jahr	Altersgruppen (%)						Anzahl der Altersgruppen im Stundenfang						
	III	IV	V	VI	VII	VIII	III	IV	V	VI	VII	VIII	Sa.
1925	—	7,3	26,2	22,1	17,6	26,8	—	57	203	172	136	208	776
1929	3,6	33,3	22,1	13,3	7,6	20,1	4	40	27	16	9	24	120
1931	19,0	47,6	14,3	8,3	3,6	7,2	14	37	11	7	3	6	78

Es zeigt sich also eine fortschreitende Verjüngung des Laichflundernbestandes. 1925 waren die Altersgruppen V und VI am häufigsten (48,3 %), 1929 die Gruppen IV und V (55,4 %) und 1931 die Gruppen III und IV (66,6 %). Der Anteil der höheren Altersgruppen von VII ab ist dementsprechend dauernd zurückgegangen, von 44,4 % 1925 auf 10,8 % im Jahre 1931. Man vergleiche hierzu auch die graphische Darstellung auf S. 8.

So stellen sich uns die Verhältnisse dar, wenn wir die prozentuale Alterszusammensetzung der Fänge in den verschiedenen Jahren miteinander vergleichen. Ein wirkliches Abbild der eingetretenen Veränderungen gewinnen wir aber erst, wenn den Betrachtungen die Anzahl jeder Altersgruppe im Stundenfang zugrunde gelegt wird. Dann verschwindet infolge der Verminderung der Gesamtstückzahl von 1925 bis 1929 die Zunahme der Altersgruppe IV und es bleibt allein ein umso grösserer Rückgang der höheren Altersgruppen von V und älter, die auf rund den 20. Teil geschwunden sind. Eine absolute Zunahme haben allein die Flundern der III-Gruppe zu verzeichnen. Diese Gruppe fehlte 1925 ganz, bildete dagegen 1931 bereits den 5. Teil des Fanges.

Das Auftreten der III-Gruppe — es sind ausschliesslich Männchen — steht in Zusammenhang mit dem früheren Eintritt der Geschlechtsreife. Im Jahre 1925 fanden wir im Bornholm-Becken laichende Männchen in grösserer Zahl erst im Alter von 5 Jahren, reife Weibchen im Alter von 6 Jahren. Die wenigen vorhandenen 4-jährigen Flundern waren nur Männchen (vgl. Fig. 1). Vier Jahre später, 1929, fingen wir reife Männchen mit einem Mindestalter von 3 Jahren, reife Weibchen mit einem solchen von 4 Jahren. Das Häufigkeitsmaximum lag für das männliche Geschlecht bei der IV-Gruppe, für das weibliche bei der V-Gruppe. Die Zahl der laichenden Männchen von 3 Jahren war allerdings gering. Im Jahre 1931 zeigen die Fänge ein Maximum für Männchen und Weibchen bei Gruppe IV, es folgt die fast nur aus Männchen bestehende III-Gruppe, deren Zahl bereits halb so gross ist wie diejenige der 4-jährigen Männchen. Gegenwärtig tritt also die Geschlechtsreife der Flundern ein Jahr früher ein als es im Jahre 1925 der Fall war, doch unter Einhaltung der Differenz von einem Jahr, nämlich bei der Mehrzahl der Weibchen am Ende des 4. Lebensjahres, bei einem grossen Teil der Männchen schon am Ende des 3. Lebensjahres.

Tabelle 6. Bornholm-Becken, mittlere Längen der Altersgruppen der Flunder in cm. 1925—1931.

Jahr	Anzahl der untersuchten Flundern	Altersgruppen											
		III		IV		V		VI		VII		VIII+	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1925	610	—	—	20,1	—	21,7	*23,5*	24,0	*25,0*	25,8	*27,9*	27,0	*29,8*
1929	602	18,5	—	21,3	*23,9*	24,2	*26,6*	25,9	*28,4*	27,5	*29,1*	29,2	*32,6*
1931	782	19,8	—	23,2	*25,6*	24,9	*27,1*	25,3	*27,8*	27,8	*29,5*	28,5	*31,9*

Die aus der prozentualen Alterszusammensetzung hervorgehende Zunahme der IV-Gruppe ist nur eine scheinbare, in Wirklichkeit besteht die Veränderung des Laichflundernbestandes — abgesehen vom Auftreten der III-Gruppe — allein in einer gewaltigen Abnahme der älteren Jahrgänge. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann man vermuten, dass diese Wandlungen bereits vor 1925 eingeleitet worden sind. Bei der Differenz der Stundenfänge zwischen 1925 und 1906 würden die Zahlen für die einzelnen Altersgruppen, die gleiche Altersverteilung wie 1925 vorausgesetzt, für 1906 nahezu verdreifacht erscheinen. Vermutlich war jedoch damals der Prozentsatz der alten Tiere noch grösser, der Bestand also in noch höherem Masse überaltert als 1925.

Der Rückgang in der Häufigkeit der Altersgruppen während der letzten sechs Jahre ist umso grösser, je älter die Tiere sind. Es ist dies die unmittelbare Auswirkung der gegen früher stark gesteigerten Befischung, findet doch hier zur Laichzeit der Plattfische eine lebhafte Fischerei statt, auf die später noch ausführlich eingegangen wird. Die Differenzen zwischen den Gruppen V, VI und VII betragen 1925 15 und 20 %; für 1929 errechnen sich die Unterschiede bei den Gruppen IV bis VII auf 34—43 %, für 1931 bei den gleichen Gruppen auf 70—57 %. Diese Zahlen dürfen zwar streng genommen nicht als Werte für die jährliche Zehrung aufgefasst werden, da sie jeweils an zwei aufeinanderfolgenden Jahrgängen gewonnen sind, die, wie später gezeigt werden wird, nicht notwendig die gleiche Häufigkeit aufzuweisen brauchen. Für die Jahrgänge 1924 und 1925 ergibt sich von 1929 bis 1931 ein jährlicher Verlust von 60—65 %, ein Betrag, der mit den vorhin gefundenen übereinstimmt. Diese Berechnungen sind gewiss sehr grob und können keinerlei Anspruch auf Genauigkeit erheben. Immerhin geben sie, mangels besserer Unterlagen, wenigstens einige Anhaltspunkte für die Grösse der jährlichen Zehrung am Leichflundernbestand, die in den letzten Jahren immer grösser geworden ist und jetzt auf mindestens 50 % veranschlagt werden darf.

Trotz dieser Verjüngung des Flundernbestandes hat seine Durchschnittslänge bis 1929 noch zugenommen. Dies lässt auf eine beträchtliche Beschleunigung des Wachstums selbst innerhalb der kurzen Untersuchungsspanne von 1925 bis 1929 schliessen. In den vier Jahren von 1925 bis 1929 beträgt die Zunahme der mittleren Länge einer Altersgruppe 1,2—3,4 cm (s. Tab. 6). Das entspricht ungefähr dem Zuwachs eines Jahres. 1929 erhielten wir für jede Altersgruppe Druchschnittslängen, die 1925 erst für die nächst-

höhere Gruppe Geltung hatten. Es sei daran erinnert, dass 1929 die mittlere Länge des Flundernbestandes nur um 0,6 cm grösser war als 1925. Diese nur unwesentliche Zunahme trotz beträchtlicher Steigerung der Wachstumsgeschwindigkeit war eine Folge des durchschnittlich geringeren Alters der Tiere.

Nach weiteren zwei Jahren ergab die Bestandsaufnahme im Frühjahr 1931 eine Abnahme der Durchschnittslänge um 1,1 cm. Die mittleren Längen der Altersgruppen verhielten sich gegenüber denen von 1929 nicht einheitlich. Für die IV-Gruppe war eine weitere Zunahme um fast 2 cm zu verzeichnen, die Gruppen V und VII wiesen nur eine geringe Steigerung (um 0,3 -0,7 cm) auf, die IV-Gruppe und die Sammelgruppe VIII+ eine Abnahme um 0,6 bis 0,7 cm. Die Tendenz zur Wachstumssteigerung ist also erhalten geblieben; sie ist bei der IV-Gruppe am grössten, bei den höheren Gruppen geringer. Die Differenz bei der Gruppe VI zuungunsten von 1931 mag zufälliger Art sein. Bei der Sammelgruppe der alten Tiere ist die geringere Grösse auf einen kleineren Anteil der grossen, mehr als 8 Jahre alten Flundern zurückzuführen.

Im Jahre 1931 unterschied sich der Laichflundernbestand von dem der vorhergehenden Jahre insofern grundsätzlich, als die Wachstumssteigerung nicht mehr genügte, um bei der weiter anhaltenden Verjüngung des Bestandes die durchschnittliche Länge auf der Höhe von 1929 zu halten oder gar noch zu steigern. Die bisher beobachtete Grössenzunahme verkehrte sich in ihr Gegenteil.

Wir haben bisher immer von dem Laichflundernbestand des Bornholm-Beckens gesprochen und damit die Flundern gemeint, die von den umliegenden Flachwassergebieten kommend im Winter sich in dieser Tiefe zusammenscharen um zu laichen. Durch seine Untersuchungen hat Strodtmann nachgewiesen, dass das Bornholm-Becken einen eignen Flundernbestand überhaupt nicht besitzt. Im August fing er hier keine einzige Flunder, und auch frühere Beobachter stellten im September und November eine ausserordentliche Armut fest. Auf die Frage, wohin die Flundern nach der Laichablage ziehen, brachten die Markierungsversuche von Strodtmann im Frühjahr 1905 und 1906 erschöpfende Auskunft. Es ergab sich ein recht einheitliches Bild. Nur wenige Flundern hatten das Flachgebiet des Bornholm-Beckens verlassen. Die meisten hatten sich an die pommersche Küste begeben, nur von dem am nördlichsten gelegenen Aussetzungsorte im Bornholm-Becken war ein grösserer Prozentsatz an die schwedische Küste gewandert. Einige wenige Tiere waren bis an die Ostküste der dänischen Inseln gelangt, und eine Flunder war sogar durch den Sund vorgedrungen. Nur ein einziges Tier wurde östlich von Stolpmünde, vor der Halbinsel Hela, wiedergefangen.

Aus diesen Wanderungen von der Tiefe zur Küste zurück durfte Strodtmann schliessen, dass die Flundern im Winter auch den gleichen Weg ins Bornholm-Becken nehmen, dass also die hier laichenden Tiere in der Regel auch daher stammen, wohin sie wandern. Den direkten Beweis dieser Wanderungen aus den Küstengebieten in die Tiefe haben spätere Markierungsversuche erbracht. Von einer Anzahl fortpflanzungsfähiger Flundern, die im Südausgange des Kalmar Sundes (zwischen Öland und dem schwedischen Festlande) im Juli 1915 gekennzeichnet worden waren, wurden in den Frühjahrsmonaten der folgenden drei Jahre insgesamt 5 Stück im Bornholm-Becken in

laichreifem bezw. abgelaichten Zustande wiedergefangen[1]). Ueber den Fund zweier auf der Oderbank markierter Flundern im südlichen Teile des Bornholm-Beckens wird später auf S. 31 berichtet.

II. Arkona-Becken.

Als Sammelplatz der laichenden Flundern hat das Arkona-Becken eine geringere Bedeutung als das weiter östlich gelegene, viel tiefere Bornholm-Becken, mit dem es durch eine breite Rinne nördlich von Bornholm in Verbindung steht. Reichere Fangerträge sind in den letzten Jahren nur in seinem östlichen Abschnitt erzielt worden, während die Ergebnisse in dem Gebiet nördlich von Rügen zumeist spärlich waren. Die vorliegenden Fänge aus den verschiedenen Untersuchungsjahren sind deshalb nicht so gleichartig wie im Bornholm-Becken. Aus der Grösse der Stundenfänge, den Längenmessungen und den Altersbestimmungen ergibt sich ganz die gleiche Entwicklung des Bestandes und damit eine Bestätigung unserer Beobachtungen bei Bornholm.

Tabelle 7. Arkona-Becken, Flundernfänge 1906—1931. Tiefe über 40 m.

Jahr	Netz	Anzahl d. Fänge	Im Stundenfang Anzahl — *Gewicht* (maximal)	*Mittl. Gewicht*	Anteil der ♀♀	Mittl. Länge cm		
						♂+♀	♂♂	♀♀
März—April 1906 ...	50′-Trawl	3	141 = *15 kg* (145 = *15 kg*)	*106 g*	49,4 %	21,0	19,5	22,6
April 1925.....	140′-Trawl	3	180 = *31 kg*) (259 = *41 kg*)	*169 g*	42,7 %	24,7	23,5	26,2
April 1929.....	—	4	21 = *4,5 kg* (67 = *15 kg*)	*212 g*	50,6 %	25,7	24,2	27,2
Mai 1931.....	—	3	38 = *4,7 kg* (86 = *12,4 kg*)	*126 g*	26,3 %	23,0	21,8	26,5

Die Fänge im Frühjahr 1906 sind mit einem kleineren Netz von geringerer Fangkapazität ausgeführt als die in den Jahren nach dem Kriege. Man muss sie gegenüber denen von 1925 wenigstens verdreifachen, um einigermassen vergleichbare Zahlen zu erhalten. Damit ergibt sich das Bild einer Bestandsabnahme von 1906 bis 1929 von ähnlichem Ausmasse wie im Bornholm-Becken. 1931 erhielten wir wieder etwas grössere Fänge als zwei Jahre zuvor, trotz fortgeschrittener Jahreszeit. Die grosse Kälte zu Beginn des Jahres 1929 mochte das Zusammenscharen der Flundern etwas verzögert haben.

Die Durchschnittsgewichte und -längen der Flundern gleichen in den Jahren 1925 und 1929 fast genau denen vom Bornholm-Becken; 1906 und wieder 1931 sind sie um 1 cm kleiner. Im allgemeinen ist die mittlere Grösse der Männchen und Weibchen im Arkona-Becken um 1—2 cm geringer als im Bornholm-Becken, und nur das Verhältnis der Geschlechter, das hier — mit Ausnahme von 1931 — nahezu 1 : 1 beträgt,

[1]) Hessle, Chr. De senare årens fiskmärkningar vid svenska östersjökusten. Medd. fr. Kungl. Lantbr. Nr. 278. 1929.

während bei Bornholm die Männchen erheblich überwiegen, ist die Ursache, dass die Durchschnittslängen der Flundern in beiden Gebieten wenig oder gar nicht differieren.

Die Altersanalyse der Fänge ergibt für die Jahre 1925, 1929 und 1931 folgende Anteile der Altersgruppen:

Tabelle 8. Arkona-Becken, Altersanalyse der Flundernfänge 1925—1931.

Jahr	Anzahl der untersuchten Flundern	Altersgruppen (%)					
		III	IV	V	VI	VII	VIII+
1925	100	—	7	28	25	19	21
1929	85	2	47	21	14	5	11
1931	113	45	36	9	5	1	4

Wir finden also grundsätzlich die gleiche Verschiebung in der Alterszusammensetzung wie im Bornholm-Becken. Sie geht sogar noch etwas weiter als dort, der Anteil der höheren Gruppen (VII und mehr) ist geringer, derjenige der jüngeren Gruppen (III und IV) grösser. Doch auch hier wird wieder die prozentuale Zunahme der IV-Gruppe wettgemacht durch die zugleich eingetretene Lichtung des Bestandes. Allein die III-Gruppe — es sind wiederum fast ausschliesslich Männchen — hat auch absolut zugenommen, sie übertrifft 1931 sogar die IV-Gruppe. Die Verjüngung ist also im Laichflundernbestand des Arkona-Beckens bereits weiter vorgeschritten als im benachbarten Bornholm-Becken; die Altersgruppen von V ab stellen nur noch 20 % der Fänge, bei Bornholm immer noch den dritten Teil.

Die mittleren Längen der Altersgruppen sind in beiden Gebieten praktisch die gleichen, so dass sich eine Wiedergabe der für das Arkona-Becken gewonnenen Daten erübrigt, zumal für die höheren Altersgruppen eine zu geringe Anzahl Bestimmungen vorliegen. Die oben erwähnte Beobachtung, dass Männchen wie Weibchen im Durchschnitt etwas kleiner sind als diejenigen aus dem Bornholm-Becken, hat seine Ursache lediglich in den grösseren Anteilen der jüngeren Altersgruppen.

Markierungen, die Strodtmann im Frühjahr 1906 an Flundern im Arkona-Becken anstellte, ergaben kein vollständiges Bild von der Abwanderung der in diesem Abschnitt zusammenströmenden Laichfische. Einige nördlich von Arkona gekennzeichnete Flundern wurden innerhalb eines Umkreises wiedergefangen, der durch die Südküste Schwedens, Ahrenshop (Mecklenburg) und die Oderbank als weiteste Orte begrenzt wird. Aussetzungen im mittleren Teil des Arkona-Beckens waren ohne Erfolg. Man darf wohl annehmen, dass die in diesem Tiefengebiet laichenden Flundern aus dem ganzen umgebenden Flachseegebiet stammen und dass die nordöstlich bis südöstlich gelegenen Bezirke, entsprechend der dort grösseren Häufigkeit der Flundern, die Hauptmenge stellen. Dies gilt namentlich heute, wo die nach Westen anschliessenden Teile der Ostsee sehr arm an Flundern sind. Auch die Uebereinstimmung in der Wachstumsgeschwindigkeit weist darauf hin, dass beide Laichbestände zu einem wesentlichen Teil

sich durch Zuzug aus demselben Jungfischgebiet, nämlich der Oderbank, ergänzen. Ein Teil der Flundern hält sich jedoch dauernd im Arkona-Becken auf; man fängt hier, im Gegensatz zu den allerdings erheblich grösseren Tiefen bei Bornholm, Danzig und Gotland, auch in den Sommer- und Herbstmonaten Flundern.

III. Danziger Becken.

Vom Bornholm-Becken führt zwischen Mittelbank und Stolpe-Bank die Stolper Rinne nach Osten zu dem grossen östlichen Zentralbecken der Ostsee, dessen Hauptteil als Gotland-Mulde bezeichnet wird. Von ihm durch einen breiten, niedrigen Sattel getrennt liegt im Süden das Danziger Becken. Es ist vom Bornholm-Becken rund 100 Sm. entfernt.

Die hier ausgeführten Fänge sind in der folgenden Uebersicht zusammengestellt.

Tabelle 9. Danziger Becken, Flundernfänge 1906—1931. Tiefe 95—105 m.

Datum	Anzahl d. Fänge (Dauer)	Im Stundenfang Anzahl — *Gewicht*	*Mittl. Gewicht*	Anteil der ♀♀	Mittlere Längen cm		
					♂ + ♀	♂♂	♀♀
Anfang Februar 1906 und 1907	2 (4 St.)	63 = *11 kg*	*174 g*	35,6 %	25,3	24,3	27,1
Ende März 1906	1 (2 St.)	310 = *42 kg*	*134 g*	26,9 %	23,4	22,7	25,1
Anfang Mai 1906	1 (2 St.)	588 = *64 kg*	*109 g*	13,8 %	22,2	21,8	25,0
Mitte April 1925	2 (4 St.)	25 = *4,3 kg*	*175 g*	32,3 %	24,7	22,8	28,6
Mitte April 1929	1 (1 St.)	16 = *3,5 kg*	*218 g*	25,0 %	26,4	25,2	30,3
Ende Mai 1931	3 (6 St.)	88 = *9,5 kg*	*107 g*	13,6 %	22,6	22,0	26,2

Die Fangzahlen für 1925 bis 1931 liegen beträchtlich unter denen von 1906—07, also auch hier eine Abnahme. Ganz besonders ins Auge fallen die geringen Fänge in den Jahren 1925 und 1929. Bei dem einen Fang vom April 1929 mögen abnorme Verhältnisse infolge des damaligen sehr kalten Winters vorliegen. Als Ursache für die geringen Fangergebnisse im April 1925 ist jedoch nur die starke Lichtung des Bestandes anzugeben. In den letzten Jahren scheint wieder eine Besserung eingetreten zu sein. Ende Mai 1931 war der Fangertrag je Stunde etwa ebenso gross wie im Bornholm-Becken, während er in den vorhergehenden Jahren weit hinter diesem zurückblieb.

Nun liegt die Laichzeit der Flunder in diesem östlichen Teile der Ostsee etwas später als in den Bornholmer Gewässern, mithin beginnen die Tiere auch später abzuwandern. Wir finden im Danziger Becken ein Ansteigen der Fangzahlen bis zum Mai, in welchem Monat der Höhepunkt des Laichens liegt. Zuerst wandern vornehmlich die grösseren Flundern in die Tiefe, die kleineren folgen später. Besonders schön zeigen das die Untersuchungen von Strodtmann während der Terminfahrten im Februar, März und Mai 1906. Das anfangs hohe Stückgewicht von 174 g senkt sich bis zum Mai auf 109 g, die mittlere Länge der Tiere von 25,3 auf 22,2 cm, der Prozentsatz

der Weibchen von 35,6 auf 13,8; die Fangzahl steigt von 63 auf 588 pro Stunde. Anfang Mai waren bereits $^2/_5$ der Weibchen abgelaicht.

Im April 1925 dagegen waren Einzelgewicht und Durchschnittsgrösse gegenüber Ende März 1906 wesentlich erhöht, von 134 g auf 175 g und von 25,1 cm auf 28,6 cm. Die Weibchen standen zu $^2/_3$ noch vor der Laichreife, die übrigen waren mitten im Ablaichen. Selbst wenn man nur den besten Fang in 103 m Tiefe (in 2 Stunden 63 Flundern) zum Vergleich heranzieht, ergibt sich ein Verhältnis zwischen 1906 und 1925 von 10 : 1.

Aus den wenigen im April 1929 gefangenen Tieren kann man kaum bindende Schlüsse ziehen. Die vier Weibchen waren im Reifestadium V, die Laichzeit stand also noch bevor, verzögert durch die abnorme Kälte. Ob tatsächlich eine weitere Erhöhung der mittleren Länge gegen 1925 eingetreten war, vermag das geringe Material nicht zu erweisen.

Die Untersuchungen Ausgang Mai 1931 fielen in das Ende der Laichzeit. Flundern mit Laich waren nur noch vereinzelt vorhanden, die Hauptmenge war abgelaicht. Die Zusammensetzung der Fänge nach Länge und Gewicht gleicht nahezu der vom Mai 1906. Wir finden denselben niedrigen Prozentsatz an Weibchen (14 %) und, da es sich jetzt fast ausschliesslich um abgelaichte Fische handelt, das gleiche Einzelgewicht wie damals, trotz einer Differenz der mittleren Längen von 1,2 cm zugunsten des Bestandes 1931. Die Entwicklung, die bis 1929 zu einer Vergrösserung der Durchschnittsgrösse einer Flunder geführt hatte, wird also mit 1931 wieder rückläufig, eine Erfahrung, die ganz im Einklang mit unsern Beobachtungen im Bornholm- und Arkona-Becken steht. Als Besonderheit des Danziger Beckens dürfen wir dagegen mit gewisser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Bestandslichtung nicht so gross ist wie die Untersuchungen von 1925 und 1929 vermuten liessen. Nach den Beobachtungen im Mai 1906 und 1931 ergibt sich ein Verhältnis der Stundenfänge von rund 7 : 1, es ist also günstiger als beim Bornholm-Becken, für das die Untersuchungen in den Monaten März—April 1906 und 1929 ein Verhältnis von 13 : 1 ergeben, selbst wenn wir für das letztere Jahr den besten Fang in über 90 m Tiefe zugrunde legen. Die stärkere Lichtung des intensiv befischten Laichflundernbestandes im Bornholm-Becken hat dazu geführt, dass im Frühjahr 1931 hier die Fänge im Durchschnitt ebenso gross waren wie im Danziger Becken, in dem während der Laichzeit der Flundern keine Fischerei ausgeübt wird.

Durchschnittsgewichte und -längen der Laichflundern aus dem Danziger Becken liegen teils über, teils unter den für das Bornholm-Becken ermittelten Werten; die Differenzen sind jedoch im allgemeinen nicht gross. Nach dem jüngsten Untersuchungsergebnis vom Mai 1931 beträgt die Durchschnittslänge der Tiere 1,5 cm weniger als bei Bornholm.

Zur weiteren Analyse des Bestandes ist die Zusammensetzung der Fänge nach Altersgruppen angeführt (s. Tab. 10, S. 18).

Das Beobachtungsmaterial aus dem Jahre 1925 und vor allem von 1929 ist gering, genügt jedoch, um zu zeigen, dass die gleiche Verjüngung des Bestandes Platz gegriffen hat wie bei den bisher besprochenen Laichschwärmen. Die Altersverteilung ist in den verschiedenen Jahren ähnlich der im Bornholm-Becken. Im Frühjahr 1931 zeigt sich allerdings ein sehr bemerkenswerter Unterschied, der nicht übersehen werden darf.

Tabelle 10. Danziger Becken, Altersanalyse der Flundernfänge 1925—1931.

Jahr	Anzahl der untersuchten Flundern	Altersgruppen (%)					
		III	IV	V	VI	VII	VIII+
1925	99	—	14	33	18	10	25
1929	16	—	38	19	12	12	19
1931	360	2,6	56,5	23,7	7,7	3,8	5,7

Die III-Gruppe, die im Bornholm-Becken bereits $^1/_5$ des Bestandes darstellt, spielt im Danziger Becken praktisch keine Rolle. Diese Gruppe ist hier noch nicht fortpflanzungsfähig. Demzufolge ist der Anteil der beiden älteren Gruppen höher als im Bornholm-Becken, die IV-Gruppe bildet über die Hälfte, die V-Gruppe knapp ein Viertel des Bestandes.

Dem späteren Eintritt der Geschlechtsreife geht parallel eine geringere Grösse der Flundern in den verschiedenen Altersgruppen, verglichen mit denen aus dem Bornholm-Becken (s. Tab. 11).

Tabelle 11. Danziger Becken, mittlere Längen der Altersgruppen der Flunder in cm. 1925—1931.

Jahr	Altersgruppen											
	III		IV		V		VI		VII		VIII+	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1925	—	—	19,8	—	22,1	*22,3*	23,5	*26,5*	25,5	*28,9*	31,1	*32,8*
1931	16,9	—	20,2	*22,7*	23,5	*25,5*	26,4	*29,9*	27,1	*29,8*	30,1	*34,2*

Noch im Jahre 1925 stimmten die Werte für beide Gebiete ungefähr miteinander überein, die Differenzen nach oben und unten sind wohl durch das geringe Material verursacht. Für 1929 erübrigt es sich, mittlere Längen auszurechnen. Die Daten für 1931 basieren dagegen auf einer genügend grossen Zahl — wenigstens bei den Gruppen IV und V. Die mittleren Längen dieser Gruppen liegen um 1,5—3 cm unter denen vom Bornholm-Becken, eine Differenz, die nahezu den Zuwachs eines Jahres ausmacht. So gleichen denn die Mittelwerte für die Länge der V-Gruppe im Danziger Becken genau denen der IV-Gruppe bei Bornholm.

Die Wachstumsgeschwindigkeit der Flunder ist also in der Danziger Bucht geringer als in dem Abschnitt der Ostsee zwischen den Küsten Pommerns und Südschwedens.

Markierungen, die im Februar 1907 von Strodtmann im Danziger Becken

ausgeführt wurden, erwiesen, dass die Flundern nach der Laichablage zumeist an die Küste der Danziger Bucht gehen. Rixhöft und Kurische Nehrung (nahe dem Südende) waren die äussersten Punkte des Wiederfanges. Somit zeigt es sich auch hier, dass die grosse Mehrzahl der Flundern vom Laichplatz nach den nächstgelegenen Nährgründen ziehen, auf denen sie zweifellos auch ihre Jugendzeit verlebt haben. Daneben findet jedoch auch ein gewisser Austausch der Bestände verschiedener Laichgebiete statt, was durch die beiden folgende Markierungsergebnisse bewiesen wird: 1. Flunder, ausgesetzt im Februar 1905 im Bornholm-Becken, wiedergefangen im Juli 1907 vor der Halbinsel Hela; 2. Flunder, ausgesetzt im April 1925 auf der Oderbank, wiedergefangen im Mai 1926 vor der Weichselmündung. Zweifellos handelt es sich bei diesen weiten Wanderungen um Ausnahmen; es sind von über 150 Wiederfängen die einzigen Fälle eines Hinüberwechseln ins Danziger Gebiet. Bei den Markierungsversuchen des Deutschen Seefischerei-Vereins in den Jahren 1906—07 gingen von rund 1800 Fangmeldungen auch nur 2 von der Küste der Halbinsel Hela und 3 aus dem Innern der Danziger Bucht ein.

IV. Gotland-Mulde.

Während die Terminfahrten mit dem »Poseidon« vor dem Kriege regelmässig bis ins Danziger Becken führten, wurde die Gotland-Mulde zum ersten Male im April 1925 aufgesucht und erneut Ende Mai 1931. Ueber dieses innerste Tiefenbecken der Ostsee liegt also Beobachtungsmaterial erst aus einer Zeit vor, in der bereits wesentliche Aenderungen im Flundernbestand der Ostsee eingetreten waren. So ist es für dieses Gebiet nicht möglich, den Zustand des Bestandes bis auf den Ausgangspunkt der Entwicklung zurückzuverfolgen, wie es für die Becken der südlichen Ostsee geschehen konnte.

Tabelle 12. Südabhang der Gotland-Mulde, Flundernfänge 1925 und 1931.

Datum	Anzahl d. Fänge (Dauer)	Tiefe	Im Stundenfang Anzahl — *Gewicht*	*Mittl. Gewicht*	Anteil der ♀♀	Mittlere Länge cm		
						♂+♀	♂♂	♀♀
12.IV.1925	1 (2 St.)	115 m	106 = *31 kg*	*293 g*	48,1 %	28,7	27,2	30,3
24.—25.V.1931	5 (7 St.)	115—135 m	78 = *14,5 kg*	*183 g*	22,8 %	27,5	26,6	29,9

Ein einziger Fang ist wenig geeignet, als Vergleichsgrundlage zu dienen. Aus dem verhältnismässig geringen Unterschied der Fangergebnisse beider Jahre darf man aber schliessen, dass innerhalb der letzten 6 Jahre eine wesentliche Herabminderung des Laichflundernbestandes nicht stattgefunden hat. Der eine Fang im Jahre 1925 am Südabfall zur Gotland-Mulde brachte, auf eine Fangstunde berechnet, erheblich mehr als ein Fang zur gleichen Zeit im Danziger Becken, jedoch viel weniger als ein Fang im Bornholm-Becken (nur den 7. Teil der Zahl). Im Mai 1931 halten sich die Stundenfänge in allen drei Gebieten auf ungefähr der gleichen Höhe.

Das Durchschnittsgewicht einer Flunder betrug 1925 fast 300 g, 1931 nur rund 200 g. Dieser bedeutende Unterschied ist einmal dem unterschiedlichen Anteil der

Weibchen am Fang, zum anderen dem ungleichen Reifezustand der Tiere zuzuschreiben. Mitte April 1925 standen $^2/_3$ aller weiblichen Flundern mitten im Ablaichen, $^1/_3$ war noch reifend, abgelaichte Tiere waren überhaupt nicht vorhanden. Die Flundern waren also noch voll Laich, daher das hohe Einzelgewicht der Weibchen von 385 g. Das Durchschnittsgewicht der Männchen betrug 204 g, das Verhältnis der Geschlechter war 1 : 1. Anders Ende Mai 1931: Die Flundernweibchen machten knapp den vierten Teil des Fanges aus und waren zu 88 % völlig abgelaicht, nur wenige Tiere hatten noch eine grössere Menge Eier. Die Weibchen wogen im Mittel 255 g, die Männchen 163 g.

Infolge des verschiedenen Reifezustandes insbesondere der Weibchen sind die Differenzen der mittleren Längen zwischen den beiden Jahren weniger gross als die Gewichtsunterschiede vermuten lassen. Die Flundern waren 1931 nur wenig kleiner als 1925, die Männchen um 0,6 cm, die Weibchen um 0,4 cm. Der Unterschied für den Gesamtbestand ist bei der geringeren Anzahl der Weibchen 1931 etwas grösser — 1,2 cm.

Diese Mittelwerte für Gewicht und Länge sind für die Ostsee ungewöhnlich hoch. Der Anteil der Flundern über 30 cm betrug 1925 29 %, 1931 25 %, d. s. Zahlen, die in keinem der bisher besprochenen Gebiete festgestellt werden konnten. Die mittleren Längen liegen um 2—3 cm höher als in den gleichen Jahren in den grössten Tiefen des Bornholm-Beckens.

Eine weitere Besonderheit der Gotland-Mulde zeigt sich in dem sehr hohen Prozentsatz alter Tiere.

Tabelle 13. Gotland-Mulde, Altersanalyse der Flundernfänge 1925 und 1931.

Jahr	Anzahl der untersuchten Flundern	Altersgruppen (%)					
		III	IV	V	VI	VII	VIII+
1925	212	—	1,9	12,7	17,9	17,5	50,0
1931	528	1,9	28,6	17,3	17,9	9,0	25,3

Der Anteil der Sammelgruppe VIII + ist in beiden Jahren grösser als zur gleichen Zeit in einem der Laichbecken der südlichen Ostsee. Noch 1925 war der Bestand in hohem Masse überaltert. In den wenigen Jahren bis 1931 hat sich die Altersverteilung ganz wesentlich geändert. Der Anteil der alten Tiere hat sich auf die Hälfte verringert, die Gruppe IV, 1925 noch bedeutungslos, ist zur stärksten Gruppe geworden, hier wie überall in der südlichen Ostsee. Aber noch ist der Prozentsatz der Gruppen VI und älter recht hoch, 52 % gegen 19 und 17 % im Bornholmer und Danziger Becken, während die III-Gruppe, die bei Bornholm bereits an 2. Stelle steht, in der Gotland-Mulde wie im Danziger Becken nahezu fehlt.

Infolge der intensiven Fischerei werden in der südlichen Ostsee die Jahrgänge jetzt rasch aufgezehrt; in dem zentralen Teil dagegen vermag sich auch noch heute ein angesammelter Bestand an älteren Fischen zu erhalten. Hier wird der Flunder

Tabelle 14. Gotland-Mulde, mittlere Längen der Altersgruppen der Flunder in cm. 1925 und 1931.

Jahr	Altersgruppen											
	III		IV		V		VI		VII		VIII+	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1925	—	—	22,0	—	24,0	*25,2*	25,4	*28,0*	27,4	*29,8*	29,8	*32,7*
1931	20,4	—	23,8	*25,9*	26,1	*28,0*	27,2	*29,4*	29,3	*31,1*	30,2	*34,2*

nur in den Küstengewässern nachgestellt, eine Fischerei auf den weiten Gebieten des offenen Meeres wird nicht ausgeübt. Deshalb hat auch, nach unseren Fischereiversuchen auf den Laichgründen zu urteilen, der Bestand nicht wesentlich abgenommen.

Die Altersbestimmungen sind zahlreich genug, um einigermassen zuverlässige Daten für das Wachstum der am Südhang der Gotland-Mulde zusammenströmenden Flundern zu ergeben (Tab. 14). Auch hier finden wir wieder eine Zunahme der Wachstumsgeschwindigkeit in der Zeitspanne von 6 Jahren, die rund 2 cm beträgt. Die Zunahme der Durchschnittslänge einer Altersgruppe von 1925 bis 1931 entspricht wiederum etwa einem Jahreszuwachs.

Zeigten die Flundern des Danziger Beckens ein geringeres Wachstum als die vom Bornholm-Becken, so ergibt sich für die Gotland-Mulde überraschenderweise das Gegenteil. Die mittleren Längen der Altersgruppen liegen in beiden Jahren bis zu 2 cm höher als im Bornholm-Becken. 1931 beträgt der Unterschied in den Gruppen III und IV nur wenige Millimeter, in der V-Gruppe bereits rund 1 cm, bei den älteren Gruppen 1,5 cm. Das Wachstum scheint demnach in beiden Gebieten anfangs ungefähr gleich zu sein, später aber im Gotland-Gebiet rascher fortzuschreiten als in der südlichen Ostsee. Die Unterschiede gegenüber den für das Danziger Becken gefundenen Werten sind in den Gruppen IV und V noch grösser, 2,5—3,5 cm. 5-jährige Flundern aus diesem Gebiet sind im Mittel noch um einige Millimeter kleiner als 4-jährige Tiere aus der Gotland-Mulde. In höherem Alter werden die Differenzen geringer. Dieses rasche Wachstum und der hohe Prozentsatz alter Tiere sind die Ursache für die ungewöhnliche Grösse der am Südabhang der Gotland-Mulde gefangenen Flundern.

Bei der Frage nach den Aufwachs- und Nährgründen dieser Flundern, die hier in 100 bis 150 m Tiefe laichen — grössere Tiefen sind infolge des Sauerstoffmangels des Wassers für sie unbewohnbar, sind wir mangels Markierungsversuche nur auf Vermutungen angewiesen. Sie dürften wohl von den umgebenden Flachgebieten stammen, d. h. aus den Gewässern um Gotland, von der Hoborg- und Mittelbank und aus dem Küstengebiet der baltischen Länder, über dessen Flundernbestand wir leider keine genaueren Kenntnisse besitzen. Die mittleren Längen der Altersgruppen, die Chr. Hessle im September 1926 und 1927 an Flundern aus dem Farösund

(im Norden von Gotland) ermittelte[1]), stimmen vorzüglich mit den oben für April 1925 angegebenen überein. Es sind von schwedischer Seite wohl Markierungsversuche mit Flundern im Farösund und im Kalmar-Sund ausgeführt worden, aber da an den Abhängen der Gotland-Mulde keine Fischerei betrieben wird, waren aus ihnen keine Aufschlüsse zu erwarten, ob die Tiere diese Tiefe zum Laichen aufsuchen.

Das rasche Wachstum der Flunder in diesem zentralen Teil der Ostsee braucht nicht zu überraschen, da sie hier die einzige Plattfischart ist, die noch in grösserer Zahl vorkommt. Sie ist hier zwar weniger häufig als in der südlichen Ostsee, aber es fehlt die Nahrungskonkurrenz der Scholle und besonders der Kliesche.

C. Untersuchungen über den Jungfischbestand.

I. Oderbank-Gebiet.

Die in den Jahren 1904 bis 1907 ausgeführten Ostseefahrten des »Poseidon« dienten vornehmlich der Vornahme hydrographischer Untersuchungen, und fischereibiologische Arbeiten konnten nur soweit ausgeführt werden, wie es die Rücksichtnahme auf die Hauptaufgaben dieser Fahrten gestattete. Aus diesem Grunde besitzen wir aus den hydrographisch wichtigen Tiefenmulden der südlichen Ostsee reichlich biologisches Beobachtungsmaterial, dagegen fehlt es von den Flachsee-Gebieten fast gänzlich.

Ein einziges Mal wurde im August 1906 vom »Poseidon« ein Abstecher nach der Oderbank gemacht. Es wurde jedoch nicht auf der Bank selbst gefischt, sondern südlich und westlich der Bank in 12 bis 20 m Tiefe. Drei Fänge mit einem kleinen weitmaschigen Netz brachten 153 Flundern mit einer Durchschnittslänge von 17,7 cm und einem mittleren Gewicht von 59 g.

Es mag auch zurückgegriffen werden auf die Untersuchungen während der »Holsatia«-Expedition des Deutschen Seefischerei-Vereins im Herbst des Jahre 1901[2]). Eine Anzahl Kurrzüge über die Oderbank brachten bei einer Schleppdauer von insgesamt $23^1/_2$ Stunden 18 250 Flundern, im Stundenfang also rund 780 Stück. Das Durchschnittsgewicht aus allen Fängen betrug 60 g, die leider nur in sehr geringer Zahl ausgeführten Längenmessungen (4 Stationen mit zus. 324 Stück) ergaben den offensichtlich zu hohen Mittelwert von 18,8 cm. Das Gewicht einer Flunder stimmt mit dem 5 Jahre später ermittelten Werte recht gut überein.

Im April 1925 wurde die Oderbank zum ersten Male eingehender untersucht; von da ab wurden ihr regelmässig bei den Forschungsfahrten des »Poseidon« im Juli 1926, April 1929 und Mai—Juni 1931 mehrere Tage gewidmet. Ueberdies wurden in diesem Gebiet im Juni und Oktober 1930 und im Oktober 1931 spezielle Untersuchungen mit einem Fischkutter ausgeführt.

Eine Uebersicht der während der »Poseidon«-Fahrten vorgenommenen Züge mit der grossen Kurre auf der Oderbank ist in der nachstehenden Tabelle gegeben.

---

[1]) Hessle, Chr. De senare årens fiskmärkningar vid svenska östersjökusten. Medd. fr. Kungl. Lantbr. Nr. 278. 1929.

[2]) Schiemenz, P. Bericht über die Fischereiexpedition des Deutschen Seefischerei-Vereins in der Ostsee 1901. Abhandl. d. Dtsch. Seefisch.-Ver. Bd. VII. 1902.

Tabelle 15. Oderbank, Flundernfänge 1925—1931; grosse Kurre, 7—13 m.

Jahr	Anzahl der Fänge	Gesamt-Dauer	Insgesamt gefangen	Mittl. Länge *Mittl. Gewicht*	Im Stundenfang Anzahl — *Gewicht* (maximal)
April 1925	3	6½ St.	4450	20,1 cm *90 g*	684 = *61 kg* (1220)
Juli 1926	3	3 St.	1446	16,0 cm *52 g*	482 = *25 kg* (581)
April 1929	6	6 St.	2160	18,3 cm *77 g*	360 = *28 kg* (569)
Mai—Juni 1931	4	4 St.	1752	16,7 cm *52 g*	438 = *23 kg* (743)

Der mittlere Ertrag einer Kurrstunde hielt sich 1925 auf etwa der gleichen Höhe wie bei den Fängen der »Holsatia« 1901. Länge und Gewicht der Flundern waren 1925 jedoch erheblich grösser, doch ist ein Vergleich beider Ergebnisse wegen der verschiedenen Jahreszeit nicht statthaft. Im Frühjahr sammeln sich auf der Oderbank die sogen. Bankflundern zum Laichen. Nach Beendigung der Fortpflanzung suchen sie wieder tieferes Wasser auf bezw. gehen näher an die Küste, so dass man im Sommer auf der Bank vorwiegend kleine, jugendliche Tiere findet. Die Durchschnittsgrösse der Flundern im Sommer und Herbst ist deshalb in der Regel kleiner als im Frühjahr, was die Untersuchungen im Juli 1926 bestätigen. Der Befund aus diesem Jahre kann noch am ehesten mit den Ergebnissen des Herbstes 1901 verglichen werden. Der Fangertrag pro Stunde war danach 1926 erheblich geringer als 1901, wobei allerdings Unterschiede in der Fangkapazität der verwendeten Netze nicht berücksichtigt werden können. Das Durchschnittsgewicht war um ein weniges geringer als 1901 und 1906, die Durchschnittsgrösse ebenfalls kleiner.

Für den April 1929 ergibt sich ein mittlerer Stundenfang, der nur halb so gross ist wie im gleichen Monat 1925; die Durchschnittswerte für Länge und Gewicht eines Fisches sind merklich verringert. Die Vermutung war zunächst berechtigt, dass der abnorm kalte Winter 1928—29 die Besiedlung der Oderbank verzögert hatte, so dass die Fänge kleiner ausfielen als 1925, wenn in der Tabelle 15 auch lediglich die Fänge während der Rückfahrt aufgenommen sind, als das Wasser sich bereits beträchtlich erwärmt hatte. Die Fangergebnisse Ende Mai und Anfang Juni 1931 waren jedoch nur wenig grösser als 1929, die Höhe der Fangzahlen von 1925 und 1901 konnte nicht wieder erreicht werden. Die Abnahme von Durchschnittsgrösse und -gewicht setzte sich weiter fort. Der Unterschied gegen 1925 ist recht gross, und die Werte gleichen nahezu denen vom Juli 1926.

Damit ergibt sich auch für die Oderbank eine gewisse Lichtung des Flundernbestandes, die allerdings, verglichen mit der Bestandsabnahme im Bornholm-Becken,

Tabelle 16. Oderbank, Anzahl der einzelnen Altersgruppen und der Laichflundern im Stundenfang. Grosse Kurre.

Jahr	Tiefe	Anzahl d. Fänge	II	III	IV	V	VI+	Anzahl insges.	Anzahl der			
									unreifen		reifen	
									♂	♀	♂	♀
1925	8 m	1	2	160	**460**	**418**	180	1220	268	702	200	50
	12—13 m	1	6	26	73	**192**	**308**	605	48	126	338	93
1929	7—9 m	2	70	**183**	**152**	31	54	490	173	224	85	8
	11—13 m	3	69	55	77	16	88	305	85	125	74	21
1931	7—9 m	2	125	**463**	10	1	1	600	..	..	..	..
	18—27 m	2	5	**100**	24	3	4	136	37	62	22	15

verhältnismässig geringfügig ist. Während aber am Laichflundernbestand, als Folge der gesteigerten Wachstumsgeschwindigkeit, anfangs eine bedeutende Grössenzunahme zu beobachten war, zeigen die Oderbank-Fänge das Gegenteil, eine deutliche Grössenabnahme, was mit der Wachstumsbeschleunigung wenig in Einklang zu stehen scheint.

Aufklärung über diese eigenartige Erscheinung gibt uns Tabelle 16 mit den Altersanalysen der Fänge aus den Jahren 1925, 1929 und 1931 (vom Juli 1926 fehlen Altersbestimmungen). Die Zahlen beziehen sich auf den Stundenfang, gegebenenfalls ist aus mehreren Fängen das Mittel berechnet. Für jedes Jahr sind zwei Fänge bezw. Mittel angeführt, nämlich vom Oderbank-Flach und vom Nordabhang der Bank aus etwas grösserer Tiefe.

1925 fingen wir an beiden Plätzen Flundern im Alter von 3 und mehr Jahren; die Hauptmenge bestand aus den Gruppen IV und V. An den Rändern der Bank kamen hierzu noch sehr viele ältere Tiere, die Gruppen ab VI stellten hier die Hälfte des Fanges. Auf dem flachen Teil der Bank erhielten wir ältere Flundern in geringer Zahl, dafür eine grössere Anzahl 3-jähriger. Der II-Gruppe angehörende Tiere wurden nur vereinzelt gefangen, sie waren noch zu klein und entgingen deshalb den Maschen der grossen Kurre.

1929 ist die Häufigkeit der Altersklassen eine ganz andere. Die Gruppen V und VI + (6 Jahre und älter) sind stark vermindert, erstere auf weniger als den 10. Teil, letztere auf knapp den 3. Teil von 1925. Das Hauptgewicht liegt jetzt auf den Gruppen II—IV, welche am Rande der Bank $^2/_3$, auf der Mitte der Bank sogar $^5/_6$ des Fanges stellen. Von diesen Gruppen lässt auch die Gruppe IV eine Abnahme erkennen, den ungefähr gleichen Fangzahlen am Rande der Bank steht nur ein Drittel des früheren Ertrages auf dem Flachen gegenüber. Gruppe III ist merklich zahlreicher, Gruppe II, 1925 noch bedeutungslos, ist in verhältnismässig grosser Zahl vorhanden. Der Mitfang dieser Gruppe ist die Folge der auch hier zu beobachtenden Wachstumssteigerung.

1931 endlich ist die Altersgruppe III bei weitem die häufigste, sie übertrifft die gleiche Gruppe im Jahre 1929 um das Doppelte und mehr und liefert allein $^3/_4$ des Fanges. Die älteren Gruppen von V ab sind praktisch bedeutungslos, selbst am Hang der Oder-

bank in 20 m Tiefe sind sie nur in wenigen Exemplaren gefangen, ein Zeichen, dass sie im gesamten Oderbank-Gebiet keine grosse Rolle spielten. Im flachen Wasser fanden sich ausser der III-Gruppe noch viele Flundern der II-Gruppe, in tiefem Wasser eine Anzahl Tiere der Gruppe IV.

Die Altersanalyse lässt also eine ganz ausserordentliche Verjüngung der Fänge im Oderbank-Gebiet offenbar werden. Von 1925 bis 1931, innerhalb 6 Jahre, hat sich das Schwergewicht von den Gruppen IV—VI auf die Gruppen II—III verschoben. Es ist nicht verwunderlich, dass diesem Vordringen der jüngeren Gruppen in den Fängen eine Verringerung der Durchschnittsgrösse parallel gehen muss, denn eine so starke Wachstumsteigerung war in den wenigen Jahren nicht eingetreten, dass die Auswirkungen der Verjüngung davon hätten verdeckt werden können.

Der Flundernbestand der Oderbank besteht wohl überwiegend aus jugendlichen Tieren, doch halten sich, namentlich zur Laichzeit, auch geschlechtsreife Tiere hier auf, wie schon erwähnt wurde. Deren Menge hat nun ausserordentlich abgenommen (vgl. die letzten Spalten der Tabelle 16). Die Zahlen der fortpflanzungsfähigen Männchen und Weibchen, welche im Stundenfang 1929 erbeutet wurden, reichen nicht entfernt an die vom Jahre 1925 heran, und der Befund 1931 in verhältnismässig grosser Tiefe von 18—27 m bleibt noch mehr zurück. Von allen Fängen brachten diese an der 20 m-Linie noch die meisten älteren Flundern, von denen aber wahrscheinlich nur ein Teil auf der Oderbank gelaicht hatte. Die Abnahme an laichenden sogen. Bankflundern erreicht ähnliche Ausmasse wie die der im Bornholm-Becken laichenden »Tiefen«-Flundern.

Die gewaltige Verminderung der älteren Gruppen, ja wir können fast sagen: das Verschwinden dieser Gruppen aus dem Oderbank-Gebiet (allein die IV-Gruppe hat noch gewisse Bedeutung) ist die wichtigste Veränderung des Flundernbestandes dieses Gebietes. Das Ueberwiegen der III-Gruppe und das Auftreten der II-Gruppe bedeutet wohl für den Fang, nicht aber für den Bestand als solchen eine Aenderung, da diese beiden Altersgruppen — und ebenfalls die überhaupt nicht erfasste I-Gruppe — schon immer vorhanden gewesen waren, ihrer geringen Grösse wegen aber mit der grossen Kurre nicht erbeutet werden konnten.

Bei den 1929 gefangenen Flundern von 4 und mehr Jahren handelt es sich nur z. T. um geschlechtsreife Tiere, die Mehrzahl, namentlich der Weibchen, war noch jugendlich. In Uebereinstimmung damit fanden wir im selben Jahre im Bornholm-Becken laichende Männchen in grösserer Zahl erst im Alter von 5 Jahren, reife Weibchen im Alter von 6 Jahren (vgl. S. 11). Wie schon hervorgehoben wurde, waren dies damals die Altersstufen, bei denen die Mehrzahl der Flundern fortpflanzungsfähig wurde. Der Unterschied von einem Jahr zwischen dem Eintritt der Geschlechtsreife bei den Geschlechtern ist wohl die Ursache für das starke Ueberwiegen der jugendlichen Weibchen gegenüber den unreifen Männchen in den Oderbank-Fängen 1925 (Verhältnis 5 : 2), während bei den laichenden Tieren die Männchen stark vorherrschen (Oderbank rund 3 : 1, Bornholm 2 : 1).

Anders 1929. Unter den Flundern von 5 Jahren und älter fanden sich fast nur geschlechtsreife Exemplare, die 4-jährigen Tiere, an Zahl auf dem Flachen gegenüber

1925 stark vermindert, waren überwiegend jugendlich. Der Abnahme der IV-Gruppe auf der Oderbank entsprach eine — wenigstens prozentuale — Zunahme der gleichen Gruppe in den Bornholm-Fängen.

Das Zahlen-Verhältnis zwischen den Geschlechtern hatte sich wesentlich geändert. Bei den jugendlichen Tieren überwogen die Weibchen nur noch in geringem Masse (4 : 3), während bei Bornholm der Anteil der Weibchen erhöht war (Männchen zu Weibchen wie 3 : 2).

Wieder zwei Jahre später, 1931, trafen wir unter den 4-jährigen Weibchen und den 3-jährigen Männchen eine grössere Zahl abgelaichter Tiere an. In Uebereinstimmung damit brachten die Bornholm-Fänge in grosser Zahl Männchen von 3 Jahren und Weibchen von 4 Jahren.

Infolge dieses beschleunigten Eintrittes der Geschlechtsreife setzt jetzt die Abwanderung der zum Laichen in der Tiefe sich anschickenden Flundern auch ein Jahr früher ein, gegenwärtig bei der Mehrzahl der Weibchen am Ende des 4. Lebensjahres, bei einem grossen Teil der Männchen schon am Ende des 3. Lebensjahres. Dieser Umstand und die rasche Aufzehrung der Jahresklassen mit zunehmendem Alter infolge intensiver Befischung haben zu der eingangs festgestellten Lichtung des Flundernbestandes der Oderbank geführt.

Zweifellos steht der frühere Eintritt der Geschlechtsreife mit der Wachstumsbeschleunigung in ursächlichem Zusammenhang. Sie ist von 1925 bis 1929 in den ersten vier Lebensjahren gering, im allgemeinen weniger als 1 cm. Soweit bereits auf

Tabelle 17. Oderbank, mittlere Längen der Altersgruppen der Flunder in cm. 1925—1931.

Jahr	Anzahl der untersuchten Flundern	Altersgruppen													
		I	II		III		IV		V		VI		VII		VIII+	
		♂+♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
April 1925	706	4,4	9,5		15,3	*15,7*	19,4	*19,3*	21,5	*20,9*	23,3	*23,5*	23,9	*25,3*	24,5	*28,1*
April 1929	1062	4,7	11,0	*11,1*	16,2	*16,4*	20,0	*20,2*	22,9	*23,1*	25,3	*26,8*	26,0	*28,6*	27,2	*31,8*
Mai—Juni 1931.	5000	5,4	11,7	*12,0*	17,4	*17,9*	22,0	*23,5*	24,2	*26,6*	..	*30,4*	..	*32,8*	..	*32,0*

Grund der Bornholm-Fänge Mittelwerte für die geschlechtsreifen Altersgruppen angegeben sind (Tabelle 6, S. 12), ergibt ein Vergleich, dass die Oderbank-Flundern im Durchschnitt kleiner sind als gleichaltrige aus dem Bornholm-Becken. Dies gilt allgemein für alle drei Untersuchungszeiten. Es sind offensichtlich die grösseren Tiere eines Jahrganges, die zuerst fortpflanzungsfähig werden. Aber auch die auf der Oderbank laichenden Bankflundern stehen, bei gleichem Alter, an Grösse den in der Tiefe laichenden Flundern nach. Ob es sich bei den ersteren — die auch an anderen Flachgebieten der Ostsee laichend angetroffen werden — um eine bestimmte Form, etwa um eine Rasse, handelt, ist bisher noch nicht Gegenstand der Forschung gewesen.

Der Bestand der Oderbank an jugendlichen Tieren wird bei Verwendung der

grossen Kurre nicht vollständig erfasst, da das Netz nur die Fische von etwa 12 cm aufwärts zurückhält. Es ist deshalb stets noch mit kleinen, engmaschigen Netzen gefischt worden, bei den Fahrten des »Poseidon« in den Jahren 1925, 1926 und 1929 mit dem Jungfischtrawl nach Johansen und dem Helgoländer Trawl, 1931 mit der Garnelenkurre, die bei den Kutterfahrten 1930 allein angewendet wurde und sich gut bewährt hatte. Diese Netze fangen bei einer Maschenweite von 6—7 mm im Steert auch die Tiere des jüngsten Jahrganges und ergänzen so die mit der grossen Kurre gemachten Fänge. Die in Tabelle 17 angegebenen mittleren Längen der Gruppen I und II sind damit gewonnen.

Bei dem gegenwärtigen Zustand des Plattfischbestandes und seiner Nutzungsweise durch die Fischerei, über die später noch ausführlich zu reden sein wird, ist es für die Erkenntnis der Zusammenhänge zwischen vorhandenem Bestand und Fischereiertrag notwendig, dem Nachwuchs, d. h. den noch nicht fangfähigen Altersklassen, besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Die Gruppe, die wir wirklich repräsentativ auf der Oderbank fangen können, ist die II-Gruppe, da sie in ihrer Gesamtheit noch jugendlich ist, während von der III-Gruppe bereits ein beträchtlicher Teil der Männchen geschlechtsreif in die Tiefe abgewandert ist. Die grosse Kurre ist jedoch — wenigstens im Frühjahr — nicht imstande, die Gruppe II vollständig zu fangen. Deshalb liegt gegenwärtig das Hauptgewicht unserer Untersuchungen im Jungfischgebiet auf den Fängen der Garnelenkurre.

In Fig. 2 (S. 28) sind in graphischer Darstellung die Längen- und Altersanalysen aller Flundernfänge wiedergegeben, die in den Jahren 1925 bis 1931 mit den obengenannten engmaschigen Netzen gemacht wurden (die Oktober-Untersuchungen 1931 sind ausgelassen, da sie nur geringe Fangergebnisse hatten).

Unser Augenmerk soll jetzt den drei jüngsten Jahrgängen, den Altersgruppen I—III, gelten. Sie sind in der Messreihe deutlich gekennzeichnet durch ausgesprägte Maxima bei den zugehörigen mittleren Längen. Wenn auch vom Juli 1926 Altersbestimmungen fehlen, so darf man doch mit Gewissheit annehmen, dass das erste Maximum bei 7—8 cm die I-Gruppe darstellt und dass die Einsenkung bei 15 cm die II-Gruppe von den älteren Tieren trennt.

Vergleicht man die Alterszusammensetzung der Fänge in den einzelnen Jahren, so bemerkt man gewisse Unterschiede. Insbesondere ist der Anteil der Gruppe II verschieden, auffallend gross 1929 und 1930, gering 1931. Die Unterschiede in der Häufigkeit des jeweils die II-Gruppe bildenden Jahrganges werden in ihrer wirklichen Grösse sichtbar, wenn wir aus einer Anzahl von Fängen Mittelwerte für eine bestimmte Fangdauer berechnen und untereinander vergleichen. Dies ist in Tabelle 18 geschehen.

Ueber die Verbreitung der jüngsten Flundernjahrgänge im Oderbank-Gebiet ist auf Grund der Untersuchungsergebnisse im Frühjahr und Herbst 1930 an anderer Stelle[1]) ausführlich berichtet worden. Die für die Beurteilung der vorliegenden Fänge wichtigsten Resultate seien kurz wiedergegeben.

Der jüngste Jahrgang der Flunder hält sich vorwiegend in der flachen Strand-

[1]) Kändler, R. Erneuerung und Nutzung des Schollen- und Flundernbestandes im Gebiet der Oderbank. Berichte d. D. W. K. f. Meeresf. N. F. Bd. VI. 1931.

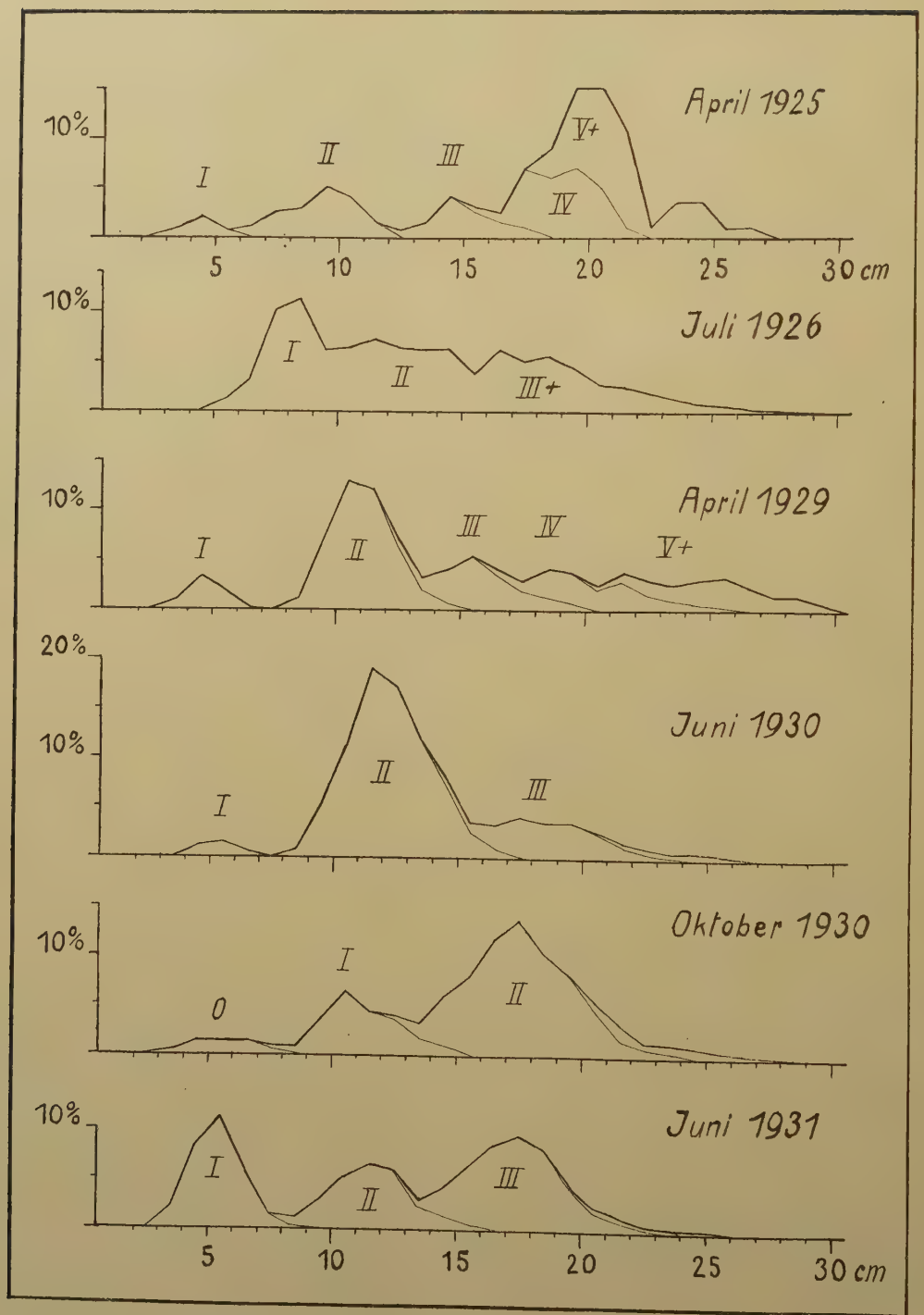


Fig. 2. Längen- und Altersanalyse des Flundernbestandes im Oderbank-Gebiet in den Jahren 1925 bis 1931. (Die römischen Zahlen bezeichnen die Altersgruppen).

Tabelle 18. Oderbank-Gebiet, Häufigkeit der Altersgruppen der Flunder im 30 Minuten-Fang mit dem Helgoländer Trawl (1925—1929) und der Garnelenkurre (1930—1931).

Jahr	Gerät	Anzahl d. Fänge	Insges. gefangen	Mittel in 30 Min.	Altersgruppen im 30-Minuten-Fang (Jahrgang)					
					0	I	II	III	IV	V+
April 1925	Helg. Trawl	2	289	88	—	3	15	11	**24** (1921)	35
Juli 1926	„	6	690	167	—	**55** (1925)	50	60		
					(Zahlen geschätzt)					
April 1929	„	6	605	151	—	10	**64** (1927)	27	**24** (1925)	26
Juni 1930	Garnelen-kurre	6	2616	234	—	8	**182** (1928)	41	4	—
Oktober 1930	„	9	3564	422	22	100	**276** (1928)	21	3	
Juni 1931	„	17	2688	218	—	**63** (1930)	54	**96** (1928)	3	

zone auf; auf der Oderbank sind nur wenige zu finden. Beim Eintritt ins zweite Lebensjahr (I-Gruppe) beginnen die Flundern die Bank in grösserer Menge zu besiedeln, das Gebiet ihres reichsten Vorkommens ist aber immer noch die Küstenregion. Im 3. Lebensjahre (II-Gruppe) sind sie über das ganze Oderbank-Gebiet verbreitet bis in Tiefen von 20 m, am dichtesten an der Küste und auf der Oderbank. Zu Beginn ihres 4. Lebensjahres (III-Gruppe) finden wir sie in grösserer Zahl ebenfalls noch im Flachwasser, im Laufe des Sommers und Herbstes wandern sie dann an den Abhängen der Bank in tieferes Wasser und gehen im Winter zum Laichen in die Tiefe — bis auf die verhältnismässig wenigen Exemplare, die als Bankflundern auf der Oderbank laichen.

Nun erstrecken sich unsere Untersuchungen vorwiegend auf die Oderbank und ihre Abhänge, namentlich seewärts. Längs der Küste ist der Grund zumeist sehr unrein und steinig, so dass hier nicht mit dem Schleppnetz gearbeitet werden kann. Nur an zwei Stellen vor der Insel Wollin haben wir ohne Schaden fischen können. Ein zu nahes Herangehen an die Küste verbietet sich beim Arbeiten vom Schiff aus von selbst. Aus diesen Gründen dürfen wir entsprechend der soeben geschilderten Verbreitung der ersten vier Jahrgänge der Flundern in unseren Fängen folgendes Stärkeverhältnis der Altersgruppen erwarten unter der Voraussetzung, dass alle Jahrgänge gleich häufig sind: II-Gruppe vorherrschend, III-Gruppe weniger zahlreich, I-Gruppe (und 0-Gruppe im Herbst) in noch geringerer Zahl. Beträchtliche Abweichungen von diesen Verhältnissen sind als Anzeichen verschieden grosser Häufigkeit der

betreffenden Jahrgänge zu deuten. Wir wissen durch Untersuchungen an anderen Fischen, z. B. auch der Scholle, dass nicht in jedem Jahr die gleiche Menge Nachwuchs erzeugt wird. Solche Fluktuationen sind auch bei der Flunder zu beobachten. Kommt der normalerweise am häufigsten vorhandenen II-Gruppe die ältere III-Gruppe an Zahl nahe oder übertrifft sie jene sogar, so ist dies ein Beweis, dass der in der II-Gruppe stehende Jahrgang ärmer ist als der vorhergehende. Wird sie überdies noch von der I-Gruppe übertroffen, so kann man daraus bereits auf ein reicheres Vorkommen des folgenden Jahrganges schliessen.

Die Tabelle 18 lässt danach über die relative Häufigkeit der Jahrgänge folgendes erkennen:

Zahlreicher als die benachbarten waren die Jahrgänge 1920, 1921, 1925, 1927, 1928 und 1930.

Aermer als die benachbarten waren die Jahrgänge 1922 und wahrscheinlich auch 1923, ferner 1924, 1926 und 1929.

Dies sind natürlich nur relative Angaben, die ein Urteil über das Ausmass dieser Fluktuationen nicht gestatten. Auf einer exakten Grundlage stehen diese Untersuchungen erst, wenn die Durchschnittsfänge der Altersgruppen in den einzelnen Jahren verglichen werden können. Hierbei kommt wiederum den Zahlen der II-Gruppe als der am ehesten repräsentativ erfassbaren Gruppe die grösste Bedeutung zu. Vergleichbare Zahlen für die Stärke der Jahrgänge zu gewinnen, ist ja das Ziel der regelmässigen Untersuchungen im Oderbank-Gebiet.

Solche Vergleichszahlen liegen nun zum ersten Male für die II-Gruppe der Jahre 1930 und 1931, also für die Jahrgänge 1928 und 1929, vor. Danach bleibt der bereits wegen seines geringen Fanganteiles als arm erkannte Jahrgang 1929 beträchtlich gegen den Jahrgang 1928 zurück. Das Verhältnis für die Juni-Fänge ist 1 : 3,4. Wenn wir nur die Fänge auf der Oderbank zu Rate ziehen, so ergeben sich für Juni 1930, Oktober 1930 und Mai—Juni 1931 folgende mittlere Fangzahlen bei 30 Minuten Schleppzeit: 298 — 329 — 99. Das Jahr 1929 hat demnach nur rund den dritten Teil der Brut geliefert, den das Jahr 1928 erzeugt hatte. Nicht übergangen werden darf auch der Unterschied zwischen den Zahlen für die III-Gruppe, die 1931 mehr als doppelt so gross waren als Juni 1930. Die Fangzahlen für die Oderbank-Stationen allein lauten 126 und 58, ergeben also das gleiche Verhältnis. Demzufolge übertraf der Jahrgang 1928 ebenfalls den Jahrgang 1927, und zwar um das Doppelte, so dass sich der Jahrgang 1929 als nur wenig schlechter darstellt als Jahrgang 1927. Es ist nicht zulässig, die Fänge mit dem Helgoländer Trawl in den Jahren 1925—1929 mit den Fängen der Garnelenkurre 1930—1931 zu vergleichen, da trotz ungefähr gleicher Abmessungen die Fangkapazität des letztgenannten Gerätes infolge Verwendung von Standerleinen beträchtlich vergrössert war. Es erübrigt sich auch, aus den Fängen mit dem Helgoländer Trawl Zahlenverhältnisse zwischen den in Betracht kommenden Jahrgängen zu berechnen, da für 1925 nur zwei Fänge vorliegen, für 1926 die Zahlen mangels Altersbestimmungen aus der Messreihe geschätzt wurden.

Unsere Untersuchungen haben bisher gezeigt, dass in der Häufigkeit der

Jahrgänge bei Scholle und Flunder eine gewisse Parallele besteht. Der einem ungünstigen Brutjahr entstammende Flundernjahrgang bleibt jedoch nicht in dem gleichen Ausmasse hinter einem normalen Jahrgang zurück, wie dies für die Scholle der Fall ist. Während sich die Jahrgänge 1928 und 1929 bei der Flunder wie 3 : 1 verhalten, ergibt sich aus den gleichen Fängen für die Scholle ein Verhältnis 20 : 1. Das ist ein gewaltiger Unterschied, der erheblich über das hinausgeht, was bisher über die Fluktuationen im Schollenbestand von Nordsee, Kattegat und Beltsee ermittelt wurde. Da im allgemeinen die Schwankungen im Schollen- und Flundernbestand der Ostsee und im Schollenbestand der Nordsee und des Uebergangsgebietes die gleichen sind, dürfen wir annehmen, dass allgemeine, grosse Meeresgebiete beherrschende Faktoren diese Fluktuationen bedingen. Die besonders grossen Schwankungen im Schollennachwuchs der östlichen Ostsee sind wohl so zu deuten, dass diese Art hier die Grenze ihrer Verbreitung erreicht, während das Verbreitungszentrum der Flunder östlich von Rügen liegt. Das schlechte Gedeihen der Brut im Jahre 1929 ist zweifellos mit eine unmittelbare Folge des vorausgegangenen abnorm kalten Winters. Dass hiervon in der Ostsee die Flunder weniger stark betroffen wurde als die Scholle, mag auch in der späteren Laichzeit der Flunder begründet sein.

Wir wollen die Betrachtung dieses Jungfisch-Gebietes nicht abschliessen, ohne auf die Markierungsversuche einzugehen, die von Strodtmann im April 1925 am Nordrand der Oderbank vorgenommen wurden und über deren Ergebnisse bisher noch nichts Näheres veröffentlicht ist. Von den 245 gekennzeichneten, zumeist jugendlichen Flundern wurden wiedergefangen im Jahre der Aussetzung 33 Stück, im folgenden Jahre 1926 19 Stück, in den Jahren 1927 und 1928 je 5 und die letzte Flunder 1930, also nach 5 Jahren d. s. zusammen 63 Exemplare = 25,7 %. Die Fangorte lagen zum weitaus grössten Teil in der Swinemünder Bucht und an den Abhängen der Oderbank; 6 Tiere wurden in dem Küstengebiet von Kolberg erbeutet, ein einziges vor Rügenwaldermünde. Die nach 5 Jahren wiedergefangene Flunder wurde in Nähe der Ostboje der Oderbank erhalten, nur rund 15 Sm. von dem Aussetzungsort entfernt. Es war ein Männchen von 30 cm Länge, das in dieser langen Zeit nur 2 cm gewachsen war. Die grössten Längenzunahmen betrugen bis zum Ende des Aussetzungsjahres 4 cm, nach dem 2. Jahre 7 cm.

Von den 63 zurückerhaltenen Flundern wurden nur 3 Stück nicht im Flachwassergebiet der pommerschen Küste wiedergefangen. Im Februar und im März 1927 wurden nordwestlich der Stolpe-Bank in 60—70 m Tiefe zwei der auf der Oderbank markierten Flundern in laichreifem Zustande angetroffen (zusammen mit einer gleichfalls dort gekennzeichneten Scholle). Bei der Markierung waren diese Tiere noch jugendlich. Damit ist der direkte Beweis erbracht, dass im Oderbank-Gebiet aufgewachsene Flundern und Schollen bei Eintritt der Geschlechtsreife zum Laichen ins Bornholm-Becken abwandern. Der Nachweis ihrer Rückkehr zur Küste nach Beendigung des Laichens war bereits in den Jahren 1905 und 1906 durch Strodtmanns Markierunsversuche im Bornholm-Becken geliefert worden. Vom Wiederfang einer auf der Oderbank gekennzeichneten Flunder etwa an der Küste Südschwedens ist nichts bekannt geworden. Wir sind deshalb zu der Annahme berechtigt,

dass die im Küstengebiet Pommerns aufwachsenden Flundern diesem Gebiete zum grössten Teile erhalten bleiben, wenn sie auch regelmässige Laichwanderungen zur Tiefe ausführen.

Dies schliesst jedoch nicht aus, dass einzelne Flundern grosse Wanderungen unternehmen und dabei in weit entfernte Gebiete geraten. Dies war der Fall bei einer markierten Oderbank-Flunder, die im Mai 1926 vor der Weichselmündung wiedergefangen wurde (vgl. S. 18). Bei dieser Gelegenheit mag auch eine Flunder Erwähnung finden, die im Juli 1925 im Südausgang des Kalmar Sundes (siehe S. 13) markiert und im März 1930 an der Küste von Hinterpommern östlich von Leba wiedergefangen wurde. So weite Wanderungen sind jedoch sehr selten nachgewiesen und deshalb als Ausnahmen anzusehen.

Von den 4000 markierten Flundern, welche der Deutsche Seefischerei-Verein in den Jahren 1906 und 1907 an verschiedenen Plätzen des pommerschen Küstengebietes hatte aussetzen lassen, wurden ungefähr 1800 Stück zurückerhalten. Die Zahl der Flundern, die an weit entfernten Orten wiedergefangen wurde, war sehr gering: 4 Exemplare hatten sich an die Küste Südschwedens begeben, 3 in den Sund, 5 in die westliche Ostsee; an der Küste Bornholms wurden 2 Flundern wiedergefangen, vor Hela 2, an der Küste der Danziger Bucht 3 Flundern. So bemerkenswert diese Fangmeldungen sind, so ergibt sich doch auch aus diesen Versuchen einwandfrei, dass zwischen den Beständen der verschiedenen Küstenabschnitte kein nennenswerter Austausch stattfindet.

II. Küste Hinterpommerns einschl. Stolpe-Bank.

Das gesamte Küstengebiet Hinterpommerns ist bisher noch nicht einer systematischen Untersuchung seines Jungfischbestandes unterzogen worden. Lediglich die Stolpe-Bank wurde während der letzten drei Fahrten des »Poseidon« aufgesucht. Aus der Ergiebigkeit der Fischgründe dieser Gegend kann auf einen grossen Flundernbestand geschlossen werden. Einige Beobachtungen sprechen dafür, dass die Aufwachsbedingungen des Nachwuchses gegenwärtig nicht ganz so gut sind wie im Oderbank-Gebiet.

Auf der »Holsatia«-Expedition im Jahre 1901 wurde Mitte Oktober nördlich der Stilo-Bake (zwischen Leba und Rixhöft) in 18—23 m Tiefe ein Zug mit einem kleinen Netz ausgeführt, der 335 Flundern brachte. 180 dieser Tiere mit Längen von 6—9 cm und einer mittleren Länge von 7,5 cm heben sich in der Messreihe deutlich von den übrigen Tieren ab und sind offensichtlich Angehörige der I-Gruppe. Ende Juni 1905 wurden auf Veranlassung von Strodtmann am Strand von Rügenwaldermünde kleine Flundern gefangen und gemessen. Es waren 3—6 cm lange Tiere der I-Gruppe mit einem Mittelwert von 4,9 cm.

Aus unseren Fischereiversuchen auf der Stolpe-Bank gewinnt man den Eindruck, dass diese etwa 20 Sm. von der Küste entfernt liegende Bank vornehmlich von Flundern der Altersgruppe II und älteren besiedelt wird, wobei jedoch, wohl infolge der gegenüber der Oderbank grösseren Wassertiefe, die Gruppe IV dominiert. Von der I-Gruppe wurden nur wenige Stück gefangen. Die grosse Kurre brachte bei einstündiger Fangdauer erheblich weniger Flundern als auf der Oderbank, aber infolge des höheren Alters von grösserer Durchschnittslänge.

Tabelle 19. Stolpe-Bank, Flundernfänge 1926—1931.

Jahr	Gerät	Tiefe	Anzahl d. Fänge (Dauer)	Insges. gefangen	Mittl. L. *Mittl. Gw.*	Anzahl	Altersgruppen I	II	III	IV	V+
							Im Stundenfang				
Juli 1926	grosse Kurre	17—30 m	3 (3 St.)	485	20,8 cm *85 g*	162	—	50 (Zahlen geschätzt)	40	70	
April 1929	„	16—17 m	1 (1 St.)	23	20,1 cm *78 g*	23	—	2	2	19	—
Juni 1931	„	15—26 m	3 (2 St.)	169	19,4 cm *76 g*	91	—	3	23	56	9
							im 30-Minuten-Fang				
Juli 1926	Helg. Trawl	17—18 m	2 (40 Min.)	15	..	11	2	4	6		
Juni 1931	Garn.-Kurre	18—26 m	2 (30 Min.)	31	..	31	1	—	11	18	1

Die mittleren Längen der Altersgruppen betrugen Anfang Juni 1931 für Männchen und Weibchen: II-Gruppe 11,0—10,8 cm; III-Gruppe 15,9—16,5 cm, IV-Gruppe 20,3—20,4 cm. Diese Werte sind um 1—2 cm kleiner als die auf der Oderbank gefundenen, woraus man auf eine längs der Küste nach Osten zu abnehmende Wachstumsgeschwindigkeit der Flunder schliessen kann. Diese Vermutung wird durch andere Beobachtungen bestätigt.

Die Untersuchungen der Stolpe-Bank sind jedoch weit davon entfernt, erschöpfend über den Bestand dieses Gebietes Aufschluss zu geben. Der Grund der Bank ist im Gegensatz zur Oderbank äusserst steinig, so dass nur mit grosser Vorsicht gefischt werden kann. Deshalb mussten wir uns hier mit einigen Probezügen begnügen.

III. Danziger Bucht.

Aus früheren Jahren besitzen wir keinerlei Beobachtungsmaterial über den Jungfischbestand der Küstengewässer der Danziger Bucht, wie denn überhaupt unsere Kenntnis des Plattfischbestandes des südöstlichen Teiles der Ostsee an der ostpreussischen und lettischen Küste sehr lückenhaft ist.

Erst bei den letzten Fahrten des »Poseidon« wurde Gelegenheit genommen, vor der Küste der Freien Stadt Danzig im Gebiet der Weichselmündung einige Fischzüge auszuführen, und zwar einen Fang mit einer weitmaschigen, leichten Kurre und 3 Fänge mit der Garnelenkurre (s. Tab. 20, S. 34).

Wir erhielten vorwiegend jugendliche Flundern der Altersgruppen I—IV. Die Durchschnittslänge der Tiere war in Anbetracht der Tiefe des Fangplatzes auffallend klein, kleiner als sie bisher an irgend einem Platz bei gleicher Tiefe gefunden wurde. Als mittlere Längen der ersten vier Jahresklassen ergeben sich Werte, die ebenfalls

Tabelle 20. Danziger Bucht, Flundernfänge querab Neufahrwasser, 27.—30. Mai 1931.

Gerät	Anzahl d. Fänge (Dauer)	Tiefe	Insges. gefangen	Mittl. Länge	Altersgruppem				
					I	II	III	IV	V+
90'-Trawl	1 (1 St.)	19—21 m	83	17,0 cm	—	2	39	38	4
Garnelenkurre	3 (60 Min.)	20—26 m	420	10,5 cm	38	143	215	23	1
Mittlere Längen der Altersgruppen cm					4,2	8,4	12,5	17,6	..

ganz erheblich unter denen der Stolpe-Bank und noch mehr unter denen der Oderbank liegen (Fig. 3). Die Differenzen zu letzteren betragen bei der I-Gruppe 1,2 cm, bei der II-Gruppe 2,8 cm, bei der III- und IV-Gruppe 5,2 cm. Danach ist das Wachstum der jungen Flundern in der Danziger Bucht wesentlich schlechter als vor der pommerschen Küste. Die Durchschnittsgrösse einer 3-jährigen Flunder auf der Oderbank wird im Osten erst nach vier Jahren erreicht. Dieses Zurückbleiben im Wachstum ergab sich auch beim Vergleich der mittleren Längen der Altersgruppen aus dem Danziger und dem Bornholm-Becken.

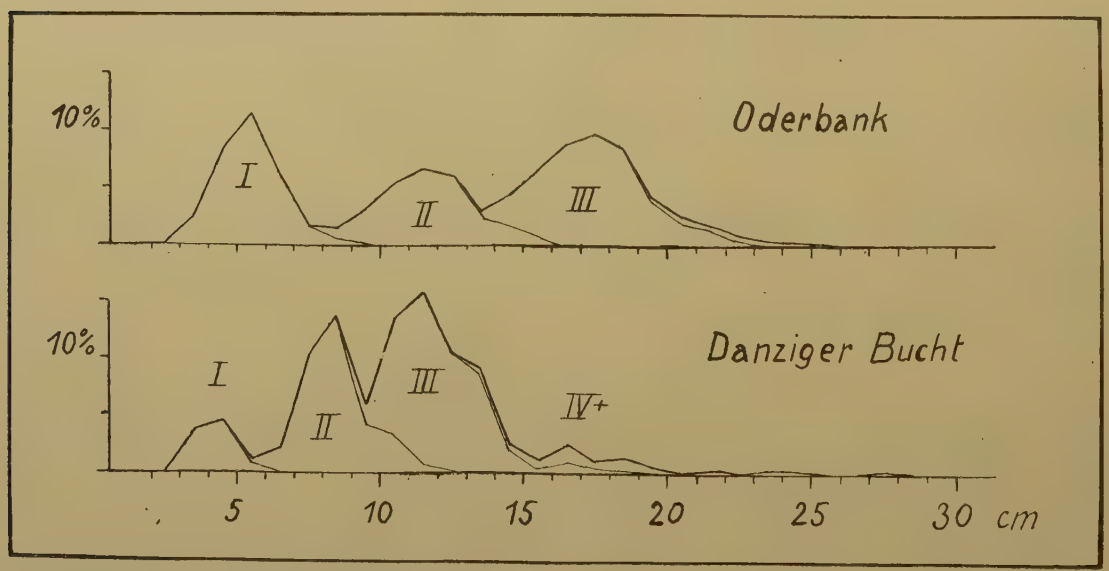


Fig. 3. Vergleich der Wachstumsgeschwindigkeit der Flundern in den ersten Lebensjahren in der Danziger Bucht und auf der Oderbank. Fänge mit der Garnelenkurre Mai—Juni 1931. (Die römischen Zahlen bezeichnen die Altersgruppen).

Die an den ersten zwei Jahrgängen gewonnenen Längenmasse stimmen gut mit den Ergebnissen von Untersuchungen überein, welche die Polen 1929 vor der Küste

der Halbinsel Hela und im Hafen von Gdingen angestellt haben[1]). Die Gruppen 0 und I waren in der Messreihe an deutlich ausgeprägten Maxima zu erkennen, welche im September bei 3,5—5,0 cm und bei 7,5—8,0 cm liegen.

Dagegen sind die mittleren Längen der Gruppen II—IV, die Borowik für Juni 1929 auf Grund der Altersbestimmungen an Flundern aus 20—35 m Tiefe gibt, beträchtlich höher als die von uns gefundenen, nämlich 12,1, 16,0 und 20,4 cm, also Werte, die unsere Beobachtungen Ende Mai zwei Jahre später für die jeweils um ein Jahr ältere Gruppe ergaben. Zwar erhielten wir in der Tiefe des Danziger Beckens für die Gruppe IV eine grössere mittlere Länge als an der Küste, aber die Differenz ist nicht viel grösser als beispielsweise die zwischen den Durchschnittslängen der III-Gruppe von Bornholm und der Oderbank und besagt, dass die grossen Tiere schon fortpflanzungsfähig sind und die kleineren noch nicht.

Immerhin scheinen die Wachstumsverhältnisse besonders für die ersten Jahrgänge der Flunder im Küstengebiet der Danziger Bucht recht verschiedenartig zu sein, sowohl was die verschiedenen Gebietsteile wie auch die einzelnen Jahre anlangt. Die höchsten Mittelwerte gleichen denen von der Stolpe-Bank. Auch unter günstigen Umständen bleibt demnach das Wachstum der Flundern in diesem südöstlichsten Gebiet der Ostsee hinter dem des Oderbank-Gebietes zurück.

D. Untersuchungen an Marktfängen der praktischen Fischerei.

Messungen an Marktfängen von Flundern sind zuerst vom Deutschen Seefischerei-Verein in den Jahren 1906—1911 vorgenommen und 1921—1923 fortgeführt worden. Wie aus den bisherigen Ausführungen zur Genüge hervorgegangen ist, vermögen Längenmessungen allein nicht erschöpfende Auskunft über die Veränderungen im Fischbestand zu geben. Erst die Ermittlung der Alterszusammensetzung der Marktfänge ermöglicht es, grundlegende Wandlungen im Bestande richtig zu erkennen. Deshalb legte Strodtmann, als er 1924 in Fortsetzung seiner Arbeiten über den Plattfischbestand der Ostsee Marktuntersuchungen an der pommerschen Küste ausführen liess, den Hauptwert auf Altersbestimmungen an den Otolithen.

In der Tabelle 21 sind für einige wichtige Fangplätze eine Anzahl Flundernfänge mit der Scherbrettzeese aus den Jahren 1924—1930 zusammengestellt. Die für die Jahre 1924 und 1925 angegebenen Fänge wurden von Heidrich bearbeitet, die übrigen Altersbestimmungen sind vom Verfasser ausgeführt. Das Material der Jahre 1928 entstammt eignen Untersuchungen an der Küste; die Fänge von 1929 und 1930 sind dem Material von Fischer entnommen, das uns zur Mitbearbeitung in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt ist.

Um auch eine Vorstellung von der Grösse der Fische zu geben, die durch die mittlere Länge allein nur unvollkommen vermittelt wird, sind vier Grössengruppen unterschieden. Die Häufigkeit der Grössen- und Altersgruppen ist in Prozenten der Zahl angegeben, in der sie im Fang vertreten waren. Es sei ausdrücklich darauf

[1]) Borowik, J. Pêches des pleuronectes à la côte polonaise. Public. Sect. d'Econ. de la Pêche. Nr. 41. 1931.

Tabelle 21. Grössen- und Alterszusammensetzung von Marktfängen der Flunder aus verschiedenen Fanggebieten der pommerschen Küste in den Jahren 1924—1930.

Nr.	Datum	Fangplatz	Tiefe	Länge (%)				Mittl. Länge	Mittl. Gewicht	Altersgruppen (%)						
				< 23 cm	23—26 cm	27—30 cm	> 31 cm			II	III	IV	V	VI	VII	VIII+
Landeplatz: Swinehäfen.																
1	5./26.VI.1924	Swinhöft	8—12 m	**73**	21	5	1	21,6 cm	129 g	—	6	**55**	18	8	5	8
2	6./26.VI.1924	Swinem. Bucht	6—8 m	**96**	3,4	0,6	0,1	19,8 cm	90 g	—	15	**70**	11	2	1	1
3	19.VI.1928	S. d. Oderbank	12 m	**56**	**35**	8	1	23,2 cm	150 g	—	**30**	**44**	20	3	2	1
4	15.X.1928	vor Wollin	10 m	**77**	22	1	0	22,1 cm	—	2	**86**	10	1	1	—	—
5	20.VI.1930	SO. d. Oderbank	12—15 m	**75**	21	3	1	21,5 cm	117 g	—	**68**	22	7	2	1	0
Landeplätze: Dievenow und Swinemünde.																
6	22.VI.1928	N. d. Oderbank	12 m	**51**	**45**	3	1	23,2 cm	—	—	50	**51**	**44**	4	0	0
7	8.VIII.1929	„	12 m	**51**	**45**	4	—	23,2 cm	—	—	**38**	**52**	8	1	—	0
8	9.X.1929	„	15—25 m	29	**58**	10	3	24,5 cm	180 g	7	**47**	**36**	8	—	1	1
9	22.VII.1930	„	15 m	**52**	**43**	4	1	23,2 cm	160 g	3	**86**	9	1	1	0	0
10	29.X.1930	NW. d. Oderbank	20—25 m	29	**51**	15	5	25,1 cm	209 g	20	**60**	12	4	2	1	1
Landeplatz: Kolberg.																
11	16.VII.1924	NW. von Kolberg	18—22 m	15	**75**	9	1	24,5 cm	—	—	—	10	**33**	**27**	**24**	6
12	29.VI.1925	„	26—28 m	21	**66**	12	1	24,8 cm	170 g	—	—	4	**39**	**35**	11	11
13	22.V.1928	„	30 m	19	**62**	13	6	25,4 cm	175 g	—	4	24	**42**	14	7	9
14	2.VIII.1929	„	20—30 m	24	**54**	17	5	25,2 cm	184 g	—	25	**46**	16	5	2	6
15	22.X.1929	„	25—30 m	**47**	**33**	17	3	23,9 cm	175 g	15	**35**	**36**	7	3	1	3
16	11.VI.1930	„	12—15 m	**49**	**30**	17	4	23,7 cm	157 g	—	**43**	**21**	**20**	6	4	6
17	7.VII.1924	NNO. v. Kolberg	20—25 m	6	**69**	**20**	5	25,9 cm	180 g	—	—	2	17	19	**25**	**37**
18	13.IX.1929	„	33—35 m	25	**30**	**26**	19	26,6 cm	240 g	5	**30**	**24**	11	8	6	**16**
19	15.X.1930	„	35—40 m	**46**	**34**	14	6	24,3 cm	—	2	**50**	**30**	7	3	2	6
Landeplätze: Rügenwaldermünde, Stolpmünde, Leba.																
20	28.VII.1924	WNW. v. Rügenw.	20—28 m	12	23	**42**	23	28,1 cm	240 g	—	3	9	9	13	**19**	**47**
21	15.VII.1925	N. v. Jershöft	22—23 m	2	19	**52**	**27**	29,3 cm	290 g	—	—	6	10	13	**17**	**54**
22	24.VII.1930	N. v. Scholpin	20—30 m	20	**32**	**29**	19	27,0 cm	235 g	—	6	**22**	**45**	8	7	**12**
23	28.VII.1930	NO. v. Rixhöft	35—55 m	**40**	29	16	15	25,5 cm	197 g	—	8	**23**	**44**	9	5	**11**
24	10.IX.1930	Stolpe-Bank	20—30 m	**51**	**36**	10	3	24,1 cm	144 g	—	**79**	**15**	3	1	1	1
25	15.IX.1930	querab Stilo-Bake	20—25 m	**70**	21	7	2	22,4 cm	112 g	—	**65**	**19**	12	2	1	1
26	19.IX.1929	Süd-Mittelbank	—	21	**42**	**26**	11	26,2 cm	200 g	—	15	**27**	11	12	9	**26**
Fänge aus dem Bornholm-Becken.																
27	18.IV.1928	(Landepl.: Kolberg)	90 m	1	**50**	**37**	12	27,4 cm	227 g	—	0	17	**30**	15	10	**28**
28	6.V.1928	„	80 m	2	**45**	**43**	10	27,1 cm	200 g	—	0	22	**29**	18	9	**22**
29	1.V.1929	„	80 m	7	**48**	**37**	8	26,8 cm	200 g	—	—	20	**27**	22	11	20
30	16.V.1929	(Stolpmünde)	75—80 m	8	**45**	**37**	10	27,0 cm	208 g	—	—	21	**29**	19	11	20
31	25.III.1930	„	80 m	21	**47**	20	12	26,1 cm	210 g	—	9	**31**	**36**	8	6	10
32	4.IV.1930	(Swinemünde)	90 m	15	**41**	**30**	14	26,7 cm	245 g	—	5	**25**	**34**	**21**	5	10

aufmerksam gemacht, dass die Zahlen nicht Gewichts-Prozente sind, es kommt hier nicht so sehr darauf an, mengenmässig die Zusammensetzung der Marktfänge darzustellen, als vielmehr lediglich die Veränderungen der Grössen- und Alterszusammensetzung zu zeigen, was durch Angabe der Prozente der Anzahl mit genügender Deutlichkeit geschehen kann. Die häufigsten Gruppen sind im Druck hervorgehoben.

Aus dieser Uebersicht ergeben sich zwei überaus wichtige Tatsachen: Einmal hat sich das Durchschnittsalter der Marktflundern stark verringert, zum andern hat sich die Durchschnittslänge an einem Fangplatz seit 1924 nur in mässigen Grenzen verändert. Im allgemeinen beobachten wir bis 1929 eine geringe Grössenzunahme, für 1930 wieder eine deutliche Abnahme. Zieht man auch die vom Deutschen Seefischerei-Verein bis 1923 ausgeführten Messungen zum Vergleich heran, so wird die beträchtliche Grössenzunahme in den Jahren nach dem Kriege offensichtlich. Die Marktfänge in den Häfen Hinterpommerns ergaben 1909—11 um etwa 2 cm niedrigere Durchschnittslängen als die Fänge von den gleichen Fischplätzen in den Jahren 1924—25. Nach den in Kolberg 1921—23 ausgeführten Wägungen betrug das Durchschnittsgewicht einer Flunder 144 g; die Ermittlungen in den Jahren 1924 bis 1930 ergaben wesentlich höhere Gewichte, 157—240 g (Fänge Nr. 11—19).

Die Analysen der Marktfänge bestätigen in vortrefflicher Weise die Ergebnisse unserer Untersuchungen auf den Laichgründen und den Jungfischplätzen, sie zeigen die gleichen Bestandsveränderungen: Schwund des angesammelten überalterten Bestandes, Zunahme der Wachstumsgeschwindigkeit und als deren Folge Eintritt der Marktfähigkeit bei einem jüngeren Alter. Einige Erläuterungen mögen der Uebersicht der Marktfänge beigegeben werden.

Zu Nr. 1—5. In der Swinemünder Bucht, überhaupt im ganzen Oderbank-Gebiet, stützt sich die Fischerei von jeher auf die Nutzung des Jungfischbestandes. Aeltere, geschlechtsreife Jahrgänge sind hier von untergeordneter Bedeutung. Die häufigste Altersgruppe war 1924 die Gruppe IV, 1930 die Gruppe III, ganz in Uebereinstimmung mit der Beobachtung, dass inzwischen die Geschlechtsreife ein Jahr früher eintritt. Die Flundern sind ihrem geringen Alter entsprechend recht klein, doch hat die Wachstumssteigerung zu einer Zunahme der mittleren Länge geführt.

Zu Nr. 6—10. Der Nordabhang der Oderbank ist ein von Sassnitz und den Häfen der Swinemünder Bucht häufig aufgesuchtes Fanggebiet. Hier finden wir bei den Fängen vom Juli 1928, August 1929 und Juli 1930 (Nr. 6, 7, 9) eine geradezu verblüffende Konstanz der mittleren Länge und der Längenverteilung, während in dem verhältnismässig kurzen Zeitraum von 3 Jahren das Durchschnittsalter der Flundern um rund $1^1/_2$ Jahre geringer geworden ist. Dass die Fische in diesem Gebiet rasch wachsen, ergibt sich aus der Zunahme der mittleren Länge vom Sommer bis zum Herbst, obwohl dann bereits die Spitzen der II-Gruppe fangfähig sind.

Zu Nr. 11—19. Die wichtigsten Fanggründe der Kolberger Fischer liegen im N.W. und im N.N.O. des Ortes. Das erstgenannte Gebiet befindet sich noch im Bereich der Oderbank (Nordostabhang). Die Grösse der Flundern schwankt hier je nach Tiefe des Fischplatzes und der Jahreszeit; in den letzten beiden Jahren mag man Anzeichen für eine Verringerung der Durchschnittslänge erkennen. 1924 und 1925 bestanden die

Fänge fast ausschliesslich aus den Gruppen von V ab. Vier Jahre später sehen wir das Maximum bereits bei der IV-Gruppe, und ein Jahr darauf bei der III-Gruppe. Entsprechend schrumpfte der Anteil der älteren Gruppen immer mehr zusammen. Von August bis Oktober 1929 erfuhr die mittlere Länge eine Abnahme infolge des stark vergrösserten Anteiles der jüngeren Gruppen.

Der andere Fangplatz im N.N.O. von Kolberg liefert in der Regel grössere Flundern. Hier gehörten 1924 fast $^2/_3$ der Tiere den Gruppen VII und VIII + an. Bis 1929—1930 hat sich das Maximum ganz auf die Gruppen III und IV verschoben, unter starkem Rückgang der älteren Tiere. Das Vorherrschen der III-Gruppe im Oktoberfang 1930 (Nr. 10) brachte eine für diesen Fangplatz sehr geringe Durchschnittslänge mit sich.

Zu Nr. 20—26. Weiter nach Osten zu nehmen Grösse und Alter der Flundern zu. Anlandungen in Rügenwaldermünde und in Stolpmünde zeigen die höchsten Durchschnittslängen und auch ein im Mittel höheres Alter. Die Sammelgruppe VIII + stellte zusammen mit der Gruppe VII in den Jahren 1924 und 1925 rund zwei Drittel aller Flundern, der Rest verteilte sich auf die Gruppen IV—VI. Die folgenden Fänge, je zwei vom Juli und vom September 1930, kennzeichnen aufs beste die heutigen Verhältnisse in diesem östlichsten Küstenabschnitt Pommerns. Die Alterszusammensetzung der beiden Juli-Fänge (Nr. 22 und 23) ist nahezu gleich. Die IV-Gruppe bildet der Zahl nach fast die Hälfte des Fanges, ein weiteres reichliches Viertel stellt die III-Gruppe; der Anteil der Gruppen ab VI beträgt ebenfalls ein Viertel des Fanges. Die Verringerung des Durchschnittsalters gegen 1924—25 ist ausserordentlich gross. Die Fangplätze liegen etwa 50 Sm. voneinander entfernt, und es ist nun sehr interessant zu sehen, dass die Durchschnittslänge des östlicheren der beiden Fänge (Nr. 23) 1,5 cm kleiner ist. Das Gleiche ist bei den zwei September-Fängen (Nr. 24 und 25) der Fall. Sie bestehen zum überwiegenden Teil aus der III-Gruppe. Wieder ist die Durchschnittsgrösse des östlicheren der beiden Fänge (Nr. 25) 1,7 cm kleiner, trotz eines etwas grösseren Anteiles der Gruppen IV und V. Die Altersbestimmungen an Marktflundern bestätigen also unsere Beobachtung, dass nach Osten zu das Wachstum der Flundern abnimmt.

Von besonderem Interesse ist der Fang von der Süd-Mittelbank (Nr. 26), wohin im Herbst 1929 von Leba aus einige Fangreisen unternommen wurden. Die Altersanalyse lässt zwei Maxima hervortreten, eines bei Gruppe IV, das andere bei der Sammelgruppe VIII +. Dieser Fang ist in seiner Alterszusammensetzung einzigartig. Er lehrt, dass sich auf der Mittelbank noch ein angesammelter Bestand älterer Flundern befindet. Man geht wohl nicht fehl in der Vermutung, dass zwischen diesem und den am Südabhang der Gotland-Mulde laichenden Flundern ein gewisser Zusammenhang besteht. Die Alterszusammensetzung des Marktfanges von der Süd-Mittelbank und diejenige unserer biologischen Fänge aus der Gotland-Mulde vom Mai 1931 haben grosse Aehnlichkeit miteinander. Wir haben offenbar in ihnen Proben des angesammelten Flundernbestandes dieses innersten Teiles der Ostsee vor uns, der sich als einziger infolge geringer Befischung noch gehalten hat.

Zu Nr. 27—32. Bei den bisher besprochenen Fängen handelt es sich vornehmlich um solche aus den Sommer- und Herbstmonaten. Ausgang des Winters und im Frühjahr

(Februar bis Mai) wird im Bornholm-Becken, dem wichtigsten Laichgebiet der Plattfische in der östlichen Ostsee, eine lebhafte Fischerei betrieben. Sie wurde im Jahre 1925 von hinterpommerschen Häfen aus aufgenommen, nahm ständig an Intensität und Ertrag zu und erreichte im Jahre 1927 ihren Höhepunkt. Nach den Geschäftsbüchern der Fischergenossenschaften Kolberg und Dievenow stammten in jenem Jahre 38 % aller gelandeten Flundern aus dem Bornholm-Becken.

Analysen von Flundernfängen aus dem Bornholm-Becken sind vom Jahre 1928 ab vorhanden. In den 6 angeführten Fängen von 1928 bis 1930 ist der Zahl nach am häufigsten die Gruppe V. Doch ist deutlich zu sehen, wie einerseits die älteren Gruppen abnehmen, andererseits die jüngeren zunehmen. April 1928 war die Sammelgruppe VIII + die zweitgrösste Gruppe, danach folgten die Gruppen IV und VI. Im Mai 1929 waren diese drei Gruppen gleich häufig. 1930 kommt schon die IV-Gruppe der V-Gruppe am nächsten, dann folgt Gruppe VI und zuletzt Gruppe VIII +. Die Durchschnittslänge der Flundern ist mit 26—27 cm recht gross, doch ist eine geringe Abnahme in den drei Jahren unverkennbar. Die Grössenverteilung in den Fängen zeigt deutlich das Bestreben der Fischer, schärfer zu sortieren und auch die kleineren Tiere auf den Markt zu bringen.

Es besteht kein Zweifel, dass die Befischung der im Bornholm-Becken von den umgebenden Flachseegebieten zusammenströmenden Flundern wesentlich zur Lichtung des Bestandes der südlichen Ostsee beigetragen hat, wenn dessen Veränderung auch bereits vor ihrer Aufnahme eingesetzt hatte, wie unsere Untersuchungen im April 1925, also im ersten Jahr der Bornholm-Fischerei, zeigten. Auf die Schädlichkeit dieser Laichfischerei wird im nächsten Abschnitt noch näher eingegangen werden.

E. Schlussbetrachtungen.

Die vorliegenden Untersuchungen über die Flundern der Ostsee sind zunächst allgemein ein Beitrag zu der Frage nach der Wirkung der Fischerei auf den Bestand eines wichtigen Nutzfisches. Gleichzeitig aber geben sie die wirtschaftlich wichtige Auskunft, wie dieser Bestand gegenwärtig von der Fischerei ausgenutzt wird. Sie zeigen, bei welchem Alter die Flundern fangfähig werden und auf welche Altersgruppen sich der Fang in der Hauptsache stützt. Diese Verhältnisse müssen erst geklärt sein, wenn man sich über die Notwendigkeit weiterer Schonmassnahmen für die Flunder ein Urteil bilden will. Die biologischen Untersuchungen geben somit wichtige Unterlagen für die Auswertung statistischer Angaben über die Erträge der Fischerei; beide Forschungen ergänzen sich gegenseitig. Deshalb können wir an dieser Stelle auch nicht völlig auf einige Zahlen aus der Fischereistatistik verzichten.

Es gilt hier vor allem die Frage zu klären, ob bereits deutliche Anzeichen einer Ueberfischung des Flundernbestandes vorhanden sind. Das Hauptargument für eine Ueberfischung, und letzten Endes wohl das einzig stichhaltige, ist — keine Abnahme der Befischungsintensität vorausgesetzt, — der dauernde Rückgang der Fischereierträge, der schliesslich zu dem Zustande führt, dass der Jahresertrag nur noch einen Bruchteil der ehemaligen Fangmenge darstellt. Ein klassisches

Beispiel für die Ueberfischung eines Bestandes ist die Schollenfischerei in der westlichen Ostsee. Die Jahresanlandungen in den deutschen Häfen (Schleswig-Holstein, Lübeck, Mecklenburg) betrugen in den Jahren 1912—13 1,2 Mill. kg, waren 1918—19 auf 1,7 Mill. kg gestiegen und sanken von da ab anhaltend bis auf 0,2 Mill. kg in den Jahren 1929—30.

Betrachten wir nun die Erträge der Flundernfischerei in dem gleichen Zeitraum von knapp 20 Jahren. Dabei ist es ratsam, auch die Fangmengen der gesamten Plattfischfischerei mit in den Vergleich einzubeziehen, da die Sortierung der einzelnen Arten, wenigstens von Scholle, Kliesche und Flunder, in der Anlandungsstatistik nur z. T. durchgeführt ist. Dies gilt namentlich für die deutschen Fänge vor dem Kriege. Die folgende Uebersicht ist nach den Angaben der Statistik der I. M. F. aufgestellt und durch einige Daten über die Fischerei von Danzig und des Memellandes vervollständigt. Sie betrifft nur das Gebiet der östlichen Ostsee; die dänischen und deutschen Anlandungen aus der westlichen Ostsee sind also in diesen Zahlen nicht enthalten.

Mittlere Jahreserträge der Plattfischfischerei in der östlichen Ostsee in Mill. kg.

Jahr	Dänemark	Schweden	Deutschland	Polen	Danzig	Memelland	Lettland	insgesamt
Sämtliche Plattfische (Flunder, Scholle, Kliesche, Steinbutt):								
1911—13	0,3	0,3	6,5	..	..	..	?	7,1
1923—25	1,9	1,3	8,1	0,5	?	?	1,3	13,1
1927—29	1,5	1,9	10,2	0,8	1,0	0,2	1,2	16,8
Flunder:								
1911—13	0,0	0,3	6,4	..	..	..	?	6,7
1923—25	0,3	0,7	5,7	0,3	?	?	1,3	8,3
1927—29	0,6	1,3	6,4	0,5	0,8	0,2	1,2	11,0

Diese Zusammenstellung weist mit aller Deutlichkeit nach, dass keinerlei Anzeichen eines Rückganges der Erträge des Plattfischfanges und der Flundernfischerei insbesondere vorhanden sind. Es ist ganz im Gegenteil eine beträchtliche Zunahme eingetreten. Die statistisch erfassten Anlandungen an Plattfischen haben sich von 1911/13 bis 1923/25 auf 185 % erhöht, bis 1927/29 auf 235 %, also mehr als verdoppelt. Dieser Anstieg ist bei allen Ländern zu beobachten und spricht für die ausserordentliche Steigerung der Befischung. Von annähernd dem gleichen Ausmasse ist die Vermehrung der Flundernanlandungen. Sie sind von 1911/13 bis 1927/29 ebenfalls nahezu verdoppelt, da in der für Deutschland angegebenen Menge von 6,4 Mill. kg (1911—13) noch Schollen und Klieschen enthalten sind. Die Abnahme der deutschen Anlandungen auf 5,7 Mill. kg 1923—25 hat ihre Ursache in der nunmehr durchgeführten Sortierung der Arten und in dem Gebietsverlust. Zieht man dies in Betracht, so ergibt sich für alle Länder eine erhebliche Steigerung der Flundernanlandungen. Dass diese Zunahme der Fischereierträge durch eine ausserordentliche Verschärfung der Befischung, vor allem in der südlichen Ostsee, hervorgerufen worden ist, darüber kann angesichts der im Laufe der Jahre zugleich eingetretenen Lichtung des Bestandes kein Zweifel sein.

Umso erstaunlicher ist es, dass dieser verminderte Bestand jetzt höhere Erträge liefert als der angesammelte Bestand in früheren Jahren. Dies ist mit eine Folge der Wachstumsbeschleunigung, die trotz Verringerung des Durchschnittsalters der Marktflundern eine Gewichtszunahme mit sich brachte.

Ist somit das wichtigste Kennzeichen einer Ueberfischung, die Abnahme des Fangertrages, nicht eingetreten, so liegt auch kein Anlass vor, die Veränderungen im Flundernbestand, wie Schwund des angesammelten Bestandes, rasche Aufzehrung der Jahrgänge, zunehmende Wachstumsgeschwindigkeit und Vorgreifen der Fischerei auf jüngere, z. T. noch nicht fortpflanzungsfähige Altersklassen, als Erscheinungen einer Ueberfischung anzusehen. Der Fischbestand eines Meeresgebietes muss, sofern er indigen ist, d. h. sich aus sich selbst erhält, Veränderungen erfahren, sobald der Gleichgewichtszustand gestört wird, der sich zwischen der Menge des Nachwuchses und dem Betrage der Zehrung am Bestand eingestellt hat. Diese Störung ist in unserem Falle durch eine starke Steigerung der Befischung geschehen, und die Folgen davon waren neben einer Lichtung des Bestandes Wachstumsbeschleunigung und früherer Eintritt der Fortpflanzungsfähigkeit. Wenn auch aus der Zeit geringer Befischung keine Altersbestimmungen vorhanden sind, so dürfen wir doch mit Sicherheit annehmen, dass damals die Fischerei vorwiegend die älteren Altersgruppen der Flunder etwa von V ab erfasste. Heute stützt sich der Fang in der Hauptsache auf die Altersgruppen III—V. Das Durchschnittsalter einer Marktflunder ist also heute rund halb so gross wie früher, d. h. in dem Zeitraum, in dem die Ostsee früher eine marktfähige Flunder lieferte, erzeugt sie heute zwei. Der Nutzeffekt des Flundernbestandes ist also gestiegen, wie auch die Fischereistatistik ausweist, ohne dass er bisher durch eine zu grosse Inanspruchnahme Schaden gelitten hätte.

Doch das Beispiel der Schollenfischerei in der westlichen Ostsee muss uns zur Vorsicht mahnen. Es ist bereits einleitend erwähnt worden, dass wir am Flundernbestand der östlichen Ostsee grundsätzlich die gleichen Wandlungen beobachtet haben wie an ihrem Schollenbestand, dessen Veränderungen jedoch bereits weiter fortgeschritten sind. Es ist wohl kein Zweifel, dass der Schollenbestand der westlichen Ostsee unter dem Einfluss gesteigerter Befischung eine ähnliche Entwicklung genommen hatte. Allerdings war bereits vor dem Kriege die Fischerei in diesem eng begrenzten Meeresabschnitt ziemlich intensiv, und so bedurfte es nur einer verhältnismässig kurzen Zeit, bis die Steigerung der Befischung sich verhängnisvoll auswirkte.

Liegt nun bei der Flundernfischerei der Ostsee etwa für die nahe Zukunft die Gefahr einer Ueberfischung vor? Voraussagen über die Entwicklung einer Fischerei zu geben, ist eine missliche Sache. Und doch muss man diese Frage in bejahendem Sinne beantworten — wenigstens was den westlichen Teil der östlichen Ostsee, den Meeresabschnitt zwischen Pommern und Südschweden, anlangt. Es ist hier die während der Laichzeit der Flunder ausgeübte Fischerei im Bornholm-Becken, welche zu begründeten Befürchtungen Anlass gibt. Bereits vor Inangriffnahme der Ausbeutung dieses Laichgebietes hatte Strodtmann davon Gefahren für den Fischbestand vorausgesagt, und seit Beginn der Bornholm-Fischerei im Jahre 1925 sind die Einwendungen dagegen immer lauter geworden.

Die Flunder bildet in laichreifem und abgelaichtem Zustand eine durchaus minderwertige Ware. Die Fische sind stark abgemagert, der Längen/Gewichtskoeffizient der Männchen, den STRODTMANN als Ausdruck ihres Ernährungszustandes wertet, ist auf 0,85 gesunken, während er im Herbst bei gut genährten, jugendlichen Tieren 1,2 erreicht. Das hohe Gewicht laichreifer Weibchen darf nicht über ihren gleichfalls schlechten Ernährungszustand täuschen. Es steht dem Ziele einer wirtschaftlichen Nutzung des Fischbestandes geradezu entgegen, grosse Mengen eines wertvollen Speisefisches — wir bezifferten sie S. 39 für 1927 auf rund den 3. Teil des Jahresertrages — dann zu fangen, wenn er zur menschlichen Ernährung am wenigsten tauglich ist und fürs Pfund nur wenige Pfennige bringt. Würde der Fischer, wie es früher geschah, die Flundern unbehelligt ihren Laich ablegen lassen und warten, bis sie im Frühjahr wieder zurück in die Flachgewässer kommen, so würden sie im Sommer und Herbst in wohlgenährtem Zustande in seine Netze gehen, und der Verdienstausfall im Winter würde durch grössere Fänge in der warmen Jahreszeit, wenn die Flundern hoch im Preis stehen, mehr als wettgemacht.

Die Bornholm-Fischerei stellt aber nicht nur die Vergeudung eines wertvollen Fischbestandes dar. Durch den Wegfang einer grossen Zahl laichreifer Weibchen wird auch eine Unmenge von Eiern vernichtet und damit der junge Nachwuchs vermindert. Diese Schädigungen treffen Fischbestand und Fischerei an der Wurzel.

Es ist wohl richtig, dass wir nicht wissen, welche Anzahl Eier notwendig ist, um den Flundernbestand bei der jetzigen Zehrung auf seiner Höhe zu halten, und die Vermutung hat eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich, dass zur Zeit des angesammelten Bestandes eine beträchtliche Ueberproduktion an Eiern und damit auch an Nachwuchs herrschte. Überdies sind die Unterschiede in der Häufigkeit der einzelnen Jahrgänge erheblich, und man mag der Meinung sein, dass durch das Wegfischen eines Teiles der Laichflundern schwerlich eine so grosse Verminderung in der Menge des erzeugten Nachwuchses hervorgerufen werden kann, wie sie im Verlaufe der natürlichen Fluktuationen eintritt. Auf die Kernfrage, ob im Vergleich mit früheren Jahren bereits eine durchschnittlich geringere Häufigkeit der jüngsten Jahrgänge festzustellen ist, vermögen unsere Untersuchungen keine Antwort zu geben. Soll man aber solange warten, bis eine dauernde Abnahme des jährlichen Nachwuchses einwandfrei nachweisbar ist? Dies könnte leicht unabsehbare Folgen nach sich ziehen, und es liegt umso mehr Anlass vor, die notwendigen Vorbeugungsmassnahmen zu treffen, als durch sie ja keine Herabsetzung der Fischereierträge beabsichtigt ist, sondern eine bessere Ausnutzung des Fischbestandes, die zugleich die Erzeugung eines ausreichenden Nachwuchses gewährleistet.

Was für die Scholle als notwendig anerkannt worden ist, muss in gleichem Masse auch für die Flunder der Ostsee gefordert werden: Schutz vor unwirtschaftlicher Befischung des Bestandes und vor Nachstellungen während der Laichzeit, und damit Förderung des Nachwuchses. Durch die bereits vorgenommene Erhöhung des Mindestmasses ist die Gefahr, die dem Flundernbestand droht, noch nicht

gebannt. Hier kann nur eine Schonzeit für die laichenden Flundern Abhilfe schaffen, die sich aber noch über die für die Scholle festgesetzte Schonzeit hinaus bis in den April erstrecken müsste.

Résumé.

Starting from the condition of the stock of flounder at a time when the fishery was unimportant, an account is given of the changes which, in the course of the years, have been found to have occurred as a consequence of the more intense fishing. This account is based especially on the length- and age-analyses of biological catches made in the years 1906—07 and 1925—31 on the spawning and young fish grounds. In order to supplement these data the catches of the commercial fishery from the years 1924—30 were also used. The investigations comprise principally the southern Baltic where the Bornholm Basin claims the chief interest as the principal spawning ground, and the shallows off the Pomeranian coast as the most important young fish grounds.

The increase in the intensity of fishing has caused a considerable thinning out of the stock of flounder. Comparative catches during the spawning period made it evident that the stock of the Bornholm Basin, at its best, is to-day $^1/_{13}$ of what it was in 1906, and that of the Danzig Basin $^1/_6$. On the southern slope of the Gotland Deep an essential decrease was not observed in the years from 1925 to 1931. From the end of May to the beginning of June, 1931, the yield of the catches per hour was almost the same in all three spawning areas.

The decrease of the stock in the southern Baltic refers chiefly to the older, mature classes. The more intensive fishery has exhausted the accumulated over-aged stock and quickly depletes the year-classes so that at present no surplus of older fish can exist. As recently as 1925, the age-groups VII and above represented 35 to 45 % of the spawning shoals, the mode lying at the groups IV and V. In 1931, the percentage in the catches of the older fish was only 5 to 11 %. The renewal of the stock of mature individuals is most advanced in the west of the area investigated. In 1931, the most numerous age-groups were: in the Arcona Basin III and IV, in the Bornholm Basin IV, and in the Danzig Basin IV and V. In the Gotland Deep alone there is still a stock of older fish; the mode lay here also at the IV-group, but the percentage of the flounders of 7 years and above was still 34 %.

With the thinning out of the stock followed an acceleration of growth. Consequently the average length and weight of the flounders caught in the deep basins of the southern Baltic increased steadily while the average age simultaneously decreased. This caused the market value of the stock to be greatly enhanced. In 1931, however, a decline of the average length was again ascertained. The constant decrease of the older age-groups can no longer be balanced by the increase in growth.

Owing to the lack of age-investigations for the years 1906—07 the acceleration of growth cannot be exactly ascertained except during 1925 to 1931. It is already noticeable

in the first years of life. For the mature groups, the differences between the average lengths of one age-group are up to 3 cms, i. e. more than the growth in one year. On the southern coast of the Baltic a decrease of the growth-rate can be observed from the west to the east. The three years old flounders on the coast of the Danzig Bay, for instance, have about the same average length as the two years old flounders on the Oder Bank. The mean lengths too of the mature age-groups are less in the Danzig Basin than in the Bornholm Basin. Contrary to the slow growth in the most south-easterly part of the Baltic the flounders caught in the Gotland Deep show a quicker growth. The average lengths of the age-groups V and above are here about 1 to 1.5 cm. greater than those in the Bornholm Basin. This fact as well as the great percentage of older fish explains why the mean values for length and weight found on the southern slope of the Gotland Deep show data exceptionally high for the Baltic.

The maturity of the flounders in the Oder Bank area is now reached one year earlier than in 1925: for the majority of females at the end of the fourth year, for a great part of the males already at the end of the third year. Consequently, the migration to the spawning places on the deep grounds begins one year earlier, and this is one of the reasons for the decrease in the density at the young fish grounds. In the Danzig area and in the central Baltic the flounders generally reach maturity at a higher age; in the III-group, mature males are rare.

The fluctuations in the stock of flounder respond to those of the plaice. In both species, the same year-classes are generally good or inferior, the difference between a good and a bad year-class is only less pronounced in the flounder than in the plaice. Comparative catches of the III-group in the Oder Bank area showed, for the year-classes 1928 and 1929, a relative frequency of 3:1 for the flounder and 20:1 for the plaice.

The results of the marking experiments lead us to suppose that flounders remain in the section of the sea in which they have grown up, even if the majority migrates regularly later on to the deep grounds for spawning. Occasionally, migrations over long distances have been observed, but these are exceptions, an important exchange between the stocks of different areas does not take place.

The analyses of commercial catches at places on the Pomeranian coast show the same changes in the stock: Disappearance of the accumulated stock of over-aged fish, increase in the growth-rate and consequently attainment of commercial value at a lesser age. The average age of the market flounders is far lower than formerly. The average length, however, has increased at the catching places, just as it has at the spawning grounds, as a result of the higher growth-rate. In 1930, again a falling off in the length was stated. About 10 years ago, the fishery consisted principally of the older age-groups, V and above. To-day, it is based chiefly on the groups III—V. Consequently, the average age of a market flounder is only one half of what it used to be. The Baltic, to-day, produces two marketable flounders in the same period in which it, formerly, only furnished one. The real value of the stock of flounder has therefore improved, as the statistics of the fishery show. According to the statistics, the landings of flounder have almost doubled in 1927—29 as against 1911—13. It is worth mentioning that the dimished stock yields remarkably higher profits than the integral stock in former years.

Considering this increase in productivity there does not yet seem to be any reason to infer an overfishing from the above-mentioned changes in the stock of flounder. Nevertheless, the situation is not without dangers, especially in the sector between Pomerania and the south of Sweden.

We have ascertained:—

1) The number of flounders spawning in the Bornholm Basin has been reduced, as against formerly, to a fraction
2) Whilst formerly the thinning out of the stock was accompanied by an increase of the mean length, since 1931, the mean length also of the mature fish has decreased,
3) The majority of the commercial catches is now composed of a few year-classes only (in 1931 practically of three only). This makes the profit of the fishery in a much higher degree than earlier dependent upon the fluctuations of single years.

We anticipate therefore critical years for the flounder fishery in these areas of the Baltic. The reverse may come very suddenly. Two succeeding bad brood years, for instance, might now have a perfectly devastating effect upon the fishery. Also the constantly growing reduction of the mature fish becomes gradually serious. We consider it therefore necessary to take further protective measures in view, beyond the minimal sizes already in use; we suggest to begin with a close season during spawning. It is desirable that the present heavily reduced stock of spawning fishes should be allowed to spawn undisturbed. Besides the catch of spawning fish is absolutely uneconomic; they are less profitable and command bad prices while good prices can be obtained one or two months later.

IV

IST DIE EINFÜHRUNG EINER SCHONZEIT FÜR DIE FLUNDER DER OSTSEE ERFORDERLICH?

VON

ERICH FISCHER, Berlin

A. Die Bedeutung der Flunderfischerei für die Ostseefischerei aller Staaten.

Die Flunder ist für die Ostsee, namentlich für den mittleren Teil, einer der wichtigsten Nutzfische. Nach der Statistik der Internationalen Meeresforschung steht sie der Menge nach an zweiter Stelle (hinter dem Hering). Dem Wert nach rangiert sie in den verschiedenen Jahren an dritter oder vierter Stelle, je nachdem, ob der Fang an Lachs und Meerforelle weniger oder mehr reichlich ist. Als Beispiel seien die Zahlen für die Jahre 1926 und 1928 aus den Gesamterträgen der Ostseefischerei ohne Beltseefischerei in 1000 kg und 1000 sh gegeben[1]).

	1926		1928	
	1000 kg	1000 sh	1000 kg	1000 sh
Hering	40.363	i. W. v. 9.665	44.589	i. W. v. 11.983
Flunder	10.102	— 2.622	10.898	— 2.805
Aal	3.624	— 6.546	2.700	— 5.651
Lachs und Meerforelle	837	— 2.391	1.141	— 3.047

Ganz besonders wertvoll ist die Flunder aber für die Ostseefischerei Deutschlands. Das geht schon daraus hervor, dass der Anteil Deutschlands an der gesamten Flunderfischerei der Ostsee nie unter 55 % betragen hat, meist aber erheblich über dieser Zahl lag. Z. B. war der deutsche Anteil im Jahre 1920 mit 6.336.000 kg = 84 % des Gesamtfanges. (Vergl. die Tabelle I).

Betrachtet man den Gesamtertrag aller Länder (letzte Spalte der Tabelle I), so ergibt sich eine nicht unbeträchtliche und ständige Zunahme seit dem Jahre 1918. Z. B. wurde 1928 fast das Doppelte des schon sehr ansehnlichen Ertrages von über 6.000.000 kg des Jahres 1918 erreicht. Diese Steigerung des Fanges ist neben der Einschaltung Lettlands in die internationale Statistik[2]) hauptsächlich auf die Fortschritte in der Technik der Fischerei zurückzuführen. Die Beschaffung grösserer Fahrzeuge mit stärkeren Motoren und die Vergrösserung der Netze ermöglichte die Befischung entlegener Fanggründe und besonders des Bornholmbeckens in den Winter- und ersten Frühlingsmonaten, wo sich während dieser Zeit grosse Massen von laichreifen Flundern ansammeln. Während z. B. in den Jahren vor dem Kriege in Deutschland auch in eisfreien Wintern

[1]) Nach Tabelle F des Bulletin Statistique, Kopenhagen.

[2]) Die Einschaltung Polens fällt weniger ins Gewicht, weil die Erträge der jetzigen polnischen Fischerei früher in der Statistik Deutschlands mit erschienen sind.

in den Monaten Januar bis März die Flunderfischerei fast völlig ruhte, gehören diese Monate in den Jahren nach 1919 durch die Ausnützung der sogenannten Bornholmfischerei oft zu den ertragreichsten, wenn die Fischerei nicht durch die Witterung behindert wird (vergl. Tabelle IV, Seite 7, Februar und März 1927 und 1928). Auch die Tabelle I zeigt, dass in der Beltsee (westliche Ostsee bis Rügen) eine wesentliche Zunahme im Ertrag nicht zu verzeichnen ist. Die dänische Flunderfischerei erzielte dort in den letzten Jahren im Durchschnitt nur Mengen, die auch im Jahre 1916 schon erreicht waren und die deutsche Flunderfischerei weist in der Beltsee sogar einen Rückgang auf. Dieser rührt davon her, dass die Schleppnetzfischer der westlichen Ostsee wegen der steigenden Ertragslosigkeit der Schollenfischerei in ihren heimischen Gewässern, die Fischerei während einiger Monate des Jahres in der mittleren Ostsee, von Sassnitz aus, betreiben.

Tabelle I. Gesamtfang an Flundern in der Ostsee in 1.000 kg.
(Nach Bulletin Statistique).

Jahr	I. Beltsee			II. Uebrige Ostsee						Zusammen I u. II
	Deutschland	Dänemark	zusammen	Schweden	Dänemark	Deutschland[1])	Polen	Lettland	zusammen	
1910	538,4	481,0	1.019,4	344,1	21,8	6.762,6	—	—	7.128,5	8.147,9
1911	350,8	679,6	1.030,4	263,0	12,8	6.032,8	—	—	6.308,6	7.339,0
1912	438,7	538,5	977,2	386,3	17,5	6.270,6	—	—	6.674,4	7.651,6
1913	476,4	530,0	1.006,4	247,9	17,9	6.989,0	—	—	7.254,8	8.261,2
1914	307,0	513,0	820	621[2])	21	5.729	—	—	6.371	7.191
1915	248	582	830	569[2])	29	4.640	—	—	5.246	6.076
1916	309	757	1.066	452[2])	118	5.834	—	—	6.410	7.476
1917	492	463	955	637[2])	66	5.118	—	—	5.823	6.778
1918	777	413	1.190	646[2])	99	4.268	—	—	5.018	6.208
1919	410	691	1.101	560[2])	89	5.088	—	—	5.741	6.842
1920	261	632	893	547[2])	42	6.075	—	—	6.672	7.565
1921	193	682	875	512[2])	31	6.509	358[2])	—	7.052	7.927
1922	241	742	983	538[2])	31	5.985	909[2])	—	6.554	7.537
1923	161	694	855	601	48	6.483	812	—	7.944	8.799
1924	138	608	746	568	110	5.530	401	1.276	7.885	8.631
1925	172	727	899	889	856	6.591	417	1.442[4])	10.195	11.094
1926	262	830	1.092	1.195	736	5.930	629[3])	1.612[4])	10.102	11.194
1927	356	736	1.092	1.417	862	6.497	667	1.178[4])	10.621	11.713
1928	255	713	968	1.306	526	7.397	802[3])	867[4])	10.898	11.866
1929	187	779	966	1.319	535	5.351	998[3])	1.544[4])	9.747	10.713

[1]) Incl. kleiner Mengen aus den Haffen.

[2]) Incl. Klieschen.

[3]) Incl. kleiner Mengen Schollen, Klieschen u. Steinbutt.

[4]) Incl. Steinbutt.

Die obenerwähnte beträchtliche Zunahme des Gesamtertrages der Flunderfischerei betrifft daher nur die östliche Ostsee und sie zeigt sich im einzelnen in den Fängen Deutschlands + Polens, aber auch in den Fängen Schwedens und namentlich Dänemarks wie aus der Tabelle I zu ersehen ist. Wie es scheint, gewinnt für diese Länder die Flunderfischerei steigende Bedeutung. Es kann jedoch nicht meine Aufgabe sein, auf diese

Verhältnisse näher einzugehen. Doch sei festgestellt, dass in den letzten Jahren Schweden und Dänemark zusammen schon mit ungefähr $^1/_4$ am Gesamtertrag der Flunderfischerei in der Ostsee beteiligt waren.

B. Die Bedeutung der Flunderfischerei in der Ostsee für Deutschland.

Wie oben bereits kurz erwähnt wurde, ist die Flunder für die Ostseefischerei Deutschlands von besonderem Wert. Sie ist hier in frischem und geräuchertem Zustande ein beliebtes Nahrungsmittel. Für die deutschen Ostseefischer ist die Flunder z. Zt. der wichtigste Fisch. Sie haben daher ein besonderes Interesse daran, dass der Bestand erhalten wird. Weitaus in den meisten Jahren dominiert die Flunder der Menge nach im Gesamtertrage der deutschen Ostseefischerei. Nur in Jahren sehr guten Heringsfanges übertrifft die Menge der Heringe die der Flundern. Das ist aber in den letzten zehn Jahren nur 2 mal (1921 und 1924, vergl. Tabelle II) der Fall gewesen. Scholle und Dorsch, die Fische mit den nächst hohen Ertragsmengen, bleiben weit hinter der Flunder zurück.

Tabelle II. Prozentsatz der wichtigsten Fische der Ostsee vom Gesamtfang an Frischfischen. (Menge).

	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	Im Durchschnitt
Flunder	36 %	38 %	35 %	28 %	32 %	32 %	32,5 %	29 %	28 %	30 %	32,1 %
Dorsch	8 -	13 -	14 -	10 -	16 -	18 -	18 -	16 -	15,5 -	16 -	14,5 %
Scholle	7 -	8 -	14 -	9 -	14,5 -	14,5 -	11 -	16 -	10,5 -	10,5 -	11,5 %
Hering	37 -	31 -	22 -	38 -	21,5 -	14,5 -	17,5 -	22 -	26 -	20 -	25,0 %

In Tabelle II sind die prozentualen Fangmengen vom Gesamtfang für die 4 genannten Fische und für die letzten 10 Jahre zusammengestellt. Die Einzelzahlen sind dort zu ersehen. In der letzten Rubrik der Tabelle ist der Durchschnitt aus den 10 Jahren berechnet und es ergibt sich, dass der Flunderfang in dieser Zeit 32,1 % vom Gesamtfang betragen hat, während der des Herings nur 25 % ausmacht.

Dem Werte nach steht die Flunder in der deutschen Ostseefischerei unbedingt an erster Stelle. Das zeigt mit grösster Deutlichkeit die Tabelle III, in welcher wegen der Markinflation in den Jahren 1921 und 1923 nur die letzten 7 Jahre aufgenommen werden konnten. Selbst im Jahre 1924, in dem die Fangmenge des Herings erheblich mehr als die der Flunder betrug, war der Erlös für Flundern noch um über 180.000 RM grösser als der an Hering. — In der Tabelle ist zum Vergleich noch der Wert für Aal aufgeführt, dessen deutsche Fangmenge in der Ostsee nicht besonders hoch ist (ca. 3 % vom Gesamtfang), der seines hohen Preises wegen aber dem Werte nach oft an 2. Stelle steht. (Lachs und Meerforelle treten in der deutschen Ostseefischerei trotz des Wertes dieser Fische wegen der relativ geringen Fangmenge weiter zurück.)

Das Hauptgebiet der deutschen Flunderfischerei ist die mittlere Ostsee von Rügen bis zur Grenze Polens. Hier werden ungefähr 93 % aller in Deutschland aus der Ostsee angelandeten Flundern gefangen. Schon aus der Tabelle I war zu ersehen, dass der Ertrag

Tabelle III. Ostseegebiet ohne Haff. Ertrag in 1000 M.

	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Flunder	1290	1236	1401	1492	1726	1679	1742
Hering	1109	650	702	892	1163	1054	972
Scholle	656	852	992	851	1169	651	829
Dorsch	363	479	674	690	797	653	779
Aal	371	476	747	1008	895	1056	1045
Gesamtertrag	4725	4505	5983	6513	7919	6888	7205

an Flundern aus der westlichen Ostsee bis Rügen (Beltsee) gering war. Er beträgt ungefähr 3 % des Gesamtfanges. Das Gebiet von der Ostgrenze Polens bis zum Memelland liefert ungefähr 4 %. In letzterer Zahl sind die relativ geringen Mengen eingeschlossen, die aus dem Frischen Haff stammen. Auch in den sogenannten Binnengewässern um Rügen (GrosserJasmunder Bodden, Stralsunder Strom, Greifswalder Bodden), sowie manchmal im Stettiner Haff werden Flundern gefangen. Sie sind in der genannten Prozentzahl für die mittlere Ostsee enthalten. Der Menge nach haben die Flundern aus den Haffen und Bodden im Verhältnis zum Gesamtfang keine erhöhte Bedeutung. Sie sind aber sehr fleischig und von vorzüglicher Qualität, sodass Fische von geringer Länge schon erheblichen Marktwert besitzen. Der Erlös daraus ist für die Kleinfischer dieser Gebiete kaum zu entbehren. Bei Bemessung des Mindestmasses müssen diese Gebiete daher besonders berücksichtigt werden.

Die beigegebene graphische Darstellung (Seite 7) veranschaulicht die Verteilung der Flunderfänge in Deutschland nach den Hauptanlandegebieten: Ostküste Schleswig-Holsteins, Mecklenburg, Vorpommern mit Rügen, Hinterpommern. Die Fänge von Lübeck und Ostpreussen sind, um die Kurve zu vereinfachen, nicht mit aufgenommen. Die Darstellung zeigt deutlich das erhebliche Übergewicht der Flunderfänge aus den Gebieten der mittleren Ostsee (Vorpommern und Hinterpommern) gegenüber denen aus der Beltsee.

Von Interesse ist auch die Verteilung der Flunderfänge auf die einzelnen Monate des Jahres. Ziemlich gleichmässige Mengen werden alljährlich in den Sommer- und Herbstmonaten — Juni bis Oktober — angebracht. Die Fischerei wird dann mehr in Küstennähe und nicht in den tieferen Becken der Ostsee ausgeübt. Sehr schwankend sind dagegen die Fänge in den Wintermonaten — Januar bis April. Obgleich dann fast ausschliesslich die Fischerei im Bornholmbecken stattfindet, wo durch die Ansammlung der Flundern grosse fangfähige Mengen vorhanden sind, ist die Ertragsmenge in den verschiedenen Jahren sehr verschieden. Das hängt ab von der Witterung und der mehr oder weniger starken Vereisung der Ostsee. Das zeigt die Tabelle IV Seite 7, die die deutschen Gesamtanlandungen an Flundern für jeden einzelnen Monat in den letzten 10 Jahren angibt. Man vergleiche da z. B. den Ertrag aus den Monaten Januar—März in den Jahren mit sehr kalten Wintern (1922, 1924 und 1929) mit den gleichen Monaten aus den Jahren 1926, 1927, 1928 und 1930.

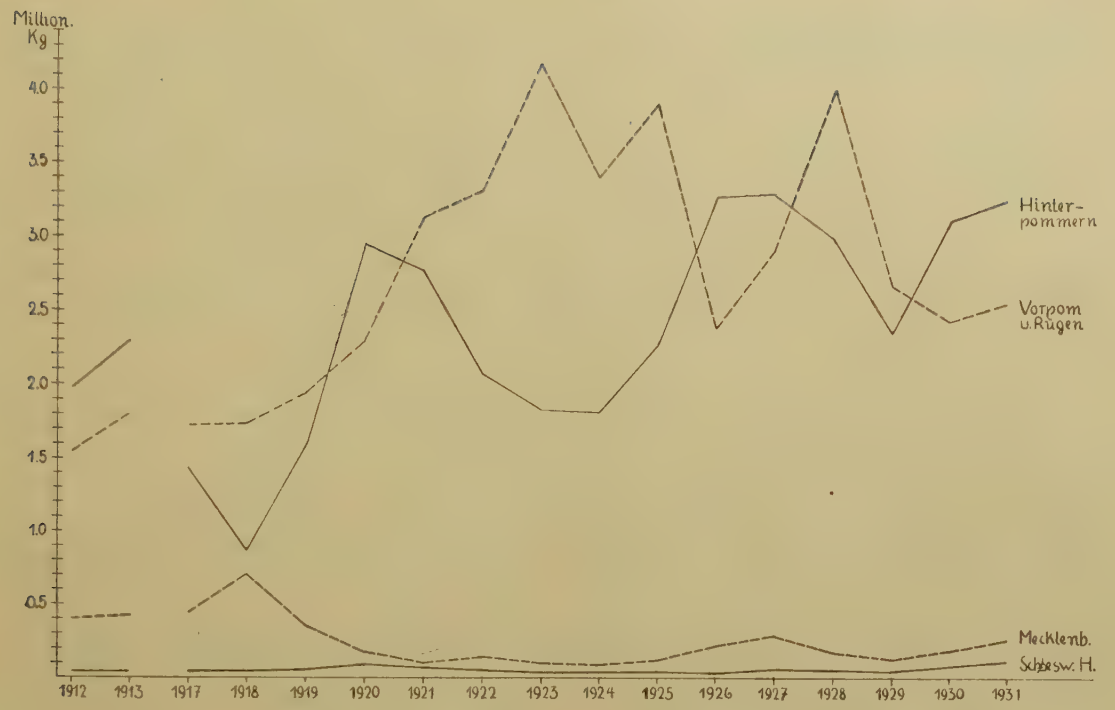


Tabelle IV. Monatsfänge an Flundern in der Ostsee von deutschen Fischern für die Jahre 1921—1930 (in 100 kg).

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Zus.
1921.....	630	240	1.235	5.140	12.627	12.240	12.935	9.009	5.722	4.738	2.211	289	67016
1922.....	118	70	439	2.015	10.588	13.879	10.320	11.930	4.985	4.969	2.080	869	62262
1923.....	1.233	245	973	2.294	9.826	10.577	11.060	12.150	9.575	4.755	2.559	1.187	66434
1924.....	50	15	199	1.848	7.207	8.131	10.258	9.536	7.171	6.232	2.382	3.658	56687
1925.....	2.192	933	1.940	3.757	13.880	9.647	10.809	8.526	5.605	5.610	3.110	1.627	67636
1926.....	2.852	3.370	3.531	4.763	6.269	8.843	7.220	4.838	5.108	7.649	4.048	3.423	61914
1927.....	2.692	6.452	8.200	5.429	8.750	7.253	7.954	7.614	5.457	4.578	2.849	1.294	68522
1928.....	2.181	4.744	6.239	6.030	11.676	6.914	8.564	10.564	7.644	7.776	2.846	1.340	76518
1929.....	135	1	27	2.989	6.879	9.692	7.484	13.545	5.894	4.499	2.592	1.639	55376
1930.....	2.137	3.051	4.931	6.327	5.706	6.753	9.742	8.465	6.711	4.415	1.497	2.094	61829
Sa. 1921-1930	14.220	19.121	27.714	40.592	93.408	93.929	96.346	96.177	63.872	55.221	26.174	17.420	644194
Prozent....	2,2	3,0	4,3	6,3	14,5	14,6	14,9	14,9	9,9	8,6	4,1	2,7	100

Um eine Übersicht zu haben, welche Flundermengen im Durchschnitt ungefähr in jedem Monat während eines längeren Zeitraums angebracht werden, — etwas, was für die Beurteilung der Schonzeitfrage von Bedeutung sein kann — sind die Ertragszahlen für jeden Monat in den 10 Jahren seit 1921 addiert und von den Summen ist der

Prozentsatz vom Gesamtfang der 10 Jahre berechnet worden. Es ergibt sich so, dass in den Jahren 1921 bis 1930 im

Januar	2,2 %	Mai	14,5 %	September	9,9 %
Februar	3 %	Juni	14,6 %	Oktober	8,6 %
März	4,3 %	Juli	14,9 %	November	4,1 %
April	6,3 %	August	14,9 %	Dezember	2,6 %

angebracht worden sind. — Wir werden auf die Zahlen unten zurückkommen, möchten zunächst aber noch als weiteres Material einige Mitteilungen über die Preise für die Flundern machen.

Die Monatsdurchschnittspreise, die der Fischer für Flundern erhält, sind sehr wechselnd. Sie schwanken von 5 Pfg. bis 35 Pfg. pro $^1/_2$ kg. Das liegt einmal an der Sortierung, zum anderen an der im Laufe des Jahres stark wechselnden Qualität, namentlich der grösseren Tiere. Auf diese Verhältnisse muss hier etwas genauer eingegangen werden, weil sie für die weiteren Ausführungen von Bedeutung sind. Die Sortierung ist in den deutschen Ostseehäfen nicht einheitlich. Meist werden drei Grössensorten unterschieden, die in den verschiedenen Häfen nicht völlig übereinstimmen, und auch im gleichen Hafen im Laufe der Jahre nicht gleichmässig eingehalten werden, je nachdem ob grössere oder kleinere Mengen der ersten Grössenstufe in den Fängen auftreten. Besonders beachtenswert sind aber die erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen der Preise für dieselbe Grössenstufe innerhalb eines Jahres im gleichen Hafen, die sich alljährlich wiederholen.

Tabelle V. Durchschnittspreise für Flunder pro Pfund.

Sorte:	1930 Okt.	1930 Nov.	1930 Dez.	1931 Jan.	1931 Febr.	1931 März	1931 April	1931 Mai	1931 Juni	1931 Juli	1931 Aug.	1931 Sept.
Flunder I a	35	33	25	17	12	10	7	7	25	32	34	28
Flunder I	22	22	17						14	20	22	17
Flunder II	7	10	6	8	8	8	5	5	8	9	8	7

Zur Veranschaulichung seien die festgestellten Durchschnittspreise an dem bedeutendsten deutschen Fischereihafen der Ostsee, Sassnitz, vom Oktober 1930 bis September 1931 in Tabelle V gegeben. Wie man sieht, schwankten hier die Preise für die Sorte I a von 7—35 Pfg., also bis um das Fünffache, die der Sorte I von 7—22 Pfg., also bis ca. das Dreifache und die der Sorte II von 5—10 Pfg., also nur bis zum Zweifachen. Die geringsten Preise werden in den Monaten Februar bis Mai besonders aber im April und Mai gezahlt. Das ist die Zeit, wenn die Flunder laicht oder völlig ausgelaicht ist. Die Qualität der Flunder, namentlich der weiblichen Tiere wird durch das Laichgeschäft besonders stark verringert. Alle Reservestoffe werden zur Entwicklung der Eier verbraucht. Da der Rogen der Flundern in Deutschland nicht zur Bereitung von Caviar verwendet wird, verlieren die Fische, deren Ovarium zwar prall gefüllt, die aber mager sind, und deren Muskulatur degeneriert ist, erheblich an Wert. Am schlimmsten ist das im April und Mai bei grossen ausgelaichten Weibchen, die dann nur aus Haut und Knochen

zu bestehen scheinen und häufig gänzlich unverkäuflich sind. Die Händler nehmen dann die Flundern den Fischern nur ab, um die zu der Zeit besonders fleischigen Klieschen zu bekommen, die sie billig bezahlen aber gut verwerten können. Meist gelangen die grossen ausgelaichten Flundern garnicht in den menschlichen Konsum. Der Fischer bringt die Flundern trotz der schlechten Bezahlung leider mit, da für ihn bei den Massenfängen auf den Laichgebieten vielleicht immer noch ein kleiner Verdienst herausspringt. Bei der dritten Grössensorte (Flunder II der Sassnitzer Sortierung), die meist aus Männchen besteht, und in der sich auch noch nicht laichreife Weibchen befinden, ist die Qualitätsverminderung begreiflicherweise nicht so erheblich. Daher ist die Schwankung im Preise, wie oben angegeben, nicht so gross.

C. Die Schonmassnahmen für die Ostseeflunder.

Wir sahen in den vorangehenden Teilen, dass die Flunder der Ostseefisch ist, dem für die deutsche Ostseefischerei eine sehr grosse wirtschaftliche Bedeutung zukommt, und dass sie auch in der Fischerei der anderen Ostseestaaten eine beachtliche Rolle spielt. Der Erhaltung ihres Bestandes müssen daher Fischer und die Fischereiverwaltungen aller beteiligten Länder ernste Aufmerksamkeit zuwenden. Auch der bessere Preis, der für die grösseren Fische gezahlt wird (vgl. Tab. V, S. 8) muss Veranlassung geben, die Fische möglichst bis zur besten Verwertungsgrösse heranwachsen zu lassen, vorausgesetzt, dass das Wachstum ein derartig rasches ist, dass nicht durch eine Schonung der kleineren Fische nur Nahrungskonkurrenten grossgezogen werden. Es sind auch bereits durch das Internationale Übereinkommen über die Regelung der Schollen- und Flunderfischerei in der Ostsee vom 17. September 1929 gemeinsame Mindestmasse vereinbart und in den Vertragsstaaten eingeführt worden. Die Mindestmasse bezwecken die Erhaltung des Bestandes und die Verhinderung des Wegfangens zu kleiner Fische. Ersteres soll dadurch erreicht werden, dass durch die Einführung des Mindestmasses die Flundern möglichst erst das Alter der ersten Laichreife erlangen, ehe sie gefangen werden dürfen. Es fragt sich aber, ob zum Zweck der Erhaltung des Flunderbestandes in der Ostsee ein Mindestmass allein genügt, oder ob nicht dafür die Einführung einer Schonzeit notwendig ist.

Zur Beurteilung dieser Frage ist es notwendig, einmal die Verdünnung des Bestandes durch die Intensivität der Fischerei und ferner die Wirkung des neueingeführten Mindestmasses genau zu kennen. Deutschland hat zu dem Zweck eine dauernde Beobachtung der angebrachten Fänge an den Hauptfischereihäfen der deutschen Ostsee eingerichtet[1]). Die Zeit seit Einführung des neuen Mindestmasses ist aber zu kurz, um heut schon zu einem abschliessenden Urteil kommen zu können. Denn es ist klar, dass derartig wichtige Fragen nicht durch Auswertung gelegentlicher Einzelbeobachtungen entschieden werden können, sondern nur an grossem Material durch systematische und möglichst mehrere Jahre fortgeführte Untersuchungen. Diese müssen wegen der grossen Verschiedenheit der

[1]) Vgl. Fischer, Untersuchungen über den marktfähigen Plattfischbestand der Ostsee. Mitt. d. Dt. Seef. Ver. 1931 S. 412.

ökologischen Verhältnisse in der Ostsee in den verschiedenen Teilen dieses Meeres angestellt werden.

Zu der Frage, ob durch eine zu starke Fischerei auf Flundern in der Ostsee eine solche Verdünnung des Bestandes eintritt, und dadurch das Wachstum der Fische in Folge der mehr zur Verfügung stehende Nahrung so gesteigert wird, dass die Mehrzahl der Flundern noch nicht laichreif sind, ehe sie weggefangen werden, das Mindestmass also zur Erhaltung des Bestandes nicht ausreicht, kann daher meinerseits noch keine endgültige Stellung genommen werden. Dass die Befischung der Flunder in der Ostsee aber sehr intensiv ist und der Bestand stark angegegriffen wird, wird niemand bestreiten. Daneben dürften aber andere Gründe vorliegen, die die baldige Einführung einer Schonzeit auch für die Flunder erforderlich machen. Sie sind dreierlei:

a) die unwirtschaftliche Befischung der angesammelten Flundern im Bornholm-Becken,
b) das unwirtschaftliche Wegfangen der Flundern schlechtester Qualität,
c) die etwaige Beeinträchtigung der Wirkung der Schollen-Schonzeit.

a) Die unwirtschaftliche Befischung der angesammelten Flundern im Bornholm-Becken.

Es ist zuerst durch die Untersuchungen Strodtmanns[1]) bekannt geworden, dass alljährlich der überwiegend grösste Teil der Flundern der mittleren Ostsee sich in den ersten Monaten des Jahres in den tiefen Becken, besonders im Bornholm-Becken ansammelt, und dass dort in der Hauptsache das Ablaichen der Flunder geschieht. Vor der Einführung der grösseren Fahrzeuge und der starken Motoren waren die Tiere dort ungestört. Seither setzte aber eine sehr starke Befischung der in dichten Scharen angesammelten Fische ein. Um den weiten Anmarsch zum Fanggrund zu sparen und möglichst tagtäglich fischen zu können, bleiben die deutschen Fischer in den Häfen Bornholms oder in Christiansoe und senden ihren Fang durch Transportfahrzeuge an die deutschen Märkte. Auf diese Weise werden trotz der unwirtlichen Witterung der Jahreszeit in günstigen Jahren grosse Mengen der laichenden Flundern in den Monaten Februar bis April erbeutet, wie aus der Tabelle IV S. 7 z. B. für die Jahre 1926, 1927, 1928 und 1930 zu ersehen ist. Diese Fischerei gibt jedoch zu Bedenken Veranlassung, da sie nicht ganz wirtschaftlich ist. Einmal werden die Fische während des Laichgeschäftes dauernd beunruhigt und gestört, was nach den Erfahrungen, die man bei anderen Fischen gemacht hat, wahrscheinlich eine Behinderung des Ablaichens und damit eine Beeinträchtigung der Menge des Nachwuchses im Gefolge haben wird. Ferner aber sind die gefangenen Fische während der Laichzeit von geringerer Qualität, der Absatz ist, namentlich wenn sie in grossen Massen angebracht werden, schwer. Das hat zur Folge, dass der Händler dem Fischer nur geringe Preise zahlen kann. Aus der Tabelle V S. 8 ist zu ersehen, dass Flundern, die in den Monaten Juni—November bis 35 Pfennig pro $^1/_2$ Kilo gekostet haben, im Februar

[1]) Strodtmann, Laichen und Wandern der Ostseefische. 2. Bericht. Wiss. Meeresunters. Abt. Helgoland, Band VII.

und März nur noch 12 und 10 Pfennig pro $^1/_2$ Kilo dem Fischer bringen. Da durch Markierungen nachgewiesen ist, dass die Flundern nach der Laichzeit das Bornholm-Becken verlassen und nach den Küsten ziehen, kann der Fischer einen grossen Teil der Flundern später im Jahre mit leichterer Mühe fangen und dann als Qualitätsfisch zu hohem Preis verkaufen. Er wird also selbst bei geringerem Fang keinen wirtschaftlichen Nachteil haben. Den Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht hat das Jahr 1929 geliefert.

Damals wurden wegen der Vereisung der Ostsee in den Monaten Januar bis März von deutschen Fischern nur 16.300 kg Flundern im Bornholm-Becken gefangen gegen 1.734.400 kg in den gleichen Monaten des Jahres 1927. Der Gesamtfang an Flundern betrug 1929 etwa 1.300.000 kg weniger, der Gesamterlös trotzdem aber ca. 180.000 RM mehr als 1927. Der Gewinn für den Fischer wird noch höher, wenn man die Ersparnis an Betriebsunkosten während der Ruhezeit berücksichtigt. Die Ausdehnung der für die Scholle bereits eingeführten Schonzeit auf die Flunder ist also aus wirtschaftlichen Gründen durchaus möglich und zu empfehlen.

b) Das unwirtschaftliche Wegfangen der Flundern schlechtester Qualität.

Aus der Tabelle V S. 8 ist zu ersehen, dass die Flunder den geringsten Preis — 7 Pfennig pro $^1/_2$ kg in der besten Grössensorte — in den Monaten April und Mai hat. Die Gründe dafür liegen in der ausserordentlich schlechten Qualität der ausgelaichten Flundern, wie dies oben schon ausführlicher dargestellt worden ist. (S. 8). Der Fang dieser Flundern schädigt den Bestand, ohne jemand Nutzen zu bringen. Der Fischer bekommt keinen Preis, der Händler vermag die Ware nicht abzusetzen, und wenn solche Fische doch frisch oder geräuchert in den Konsum kommen, so verleiden sie dem Käufer solcher minderwertigen Ware für später die Lust, wieder Flundern zu kaufen. Es ist anzunehmen, dass die Verhältnisse in anderen Ländern ebenso liegen. Daher wäre es durchaus wünschenswert, wenn eine Schonzeit für die Flunder nicht nur vom 1. Februar bis 31. März, sondern mindestens bis 30. April besser noch bis 15. Mai eingeführt würde. Fischer und Händler würden in Deutschland durchaus damit einverstanden sein, wenn durch eine Schonzeit das Wegfangen dieser minderwertigen Flundern verboten würde. Die Fischer verstehen es sehr wohl, dass es für sie wegen des grossen Preisunterschiedes ein Vorteil bedeuten würde, wenn sie von den geschonten Fischen auch nur einen Teil in späteren Monaten wieder fangen würden. Ihre Wünsche gehen eher darauf hinaus, die Schonzeit für die Flunder einen Monat später, also erst am 1. März beginnen zu lassen.

c) Die etwaige Beeinträchtigung der Wirkung der Schollen-Schonzeit.

Die Schonzeit für die Scholle ist inzwischen in allen Vertragsländern eingeführt. Es ist aber eine offene Frage, ob die Wirkung dieser Massnahme nicht dadurch stark beeinträchtigt wird, dass der Fang der Flundern weiterhin erlaubt ist. Die in den Monaten der Schollenschonzeit — Februar und März — durch die Flunderfischer besonders stark befischten Fanggründe sind dieselben Gebiete, in denen sich alljährlich

die Schollen zum Laichen stark ansammeln. Daher werden bei jedem Zug ausser Flundern beträchtliche Mengen Schollen aus Tiefen von 60—90 Meter mit heraufgeholt. Erfahrungsgemäss sind die Fische, namentlich die Weibchen, während der Laichzeit weniger kräftig. Das lange Schleppen, der Druck im Netz beim Heraufholen aus so beträchtlichen Wassertiefen können die Lebensfähigkeit der Schollen stark schädigen, so dass die Tiere nach dem Überbordgeben doch sterben und die Wirkung der Schollenschonzeit illusorisch wird. Auch die oben S. 10 erwähnte tägliche Beunruhigung der Fische während des Laichgeschäfts ist hier zu beachten. Die Einbeziehung der Flunder in die schon bestehende Schonzeit für die Scholle wird unter Umständen notwendig sein, um den Zweck der Schollenschonzeit zu erreichen. Zu mindesten müssten, um über diesen Punkt Klarheit zu bekommen, möglichst gemeinsame Untersuchungen über die Lebensfähigkeit der bei der Flunderfischerei mitgefangenen Schollen angestellt werden.

Zusammenfassung.

Da Anzeichen vorhanden sind, dass die dauernde Erhaltung des Flunderbestandes der Ostsee durch die jetzige sehr intensive Fischerei bedroht ist, wird bei der grossen wirtschaftlichen Bedeutung der Flunder für die Ostseefischerei deutscherseits die Einführung einer Schonzeit auch für die Flunder in der Ostsee vorgeschlagen. Eine solche würde auch die Wirkung der Schollenschonzeit erhöhen. Ausser biologischen Gesichtspunkten sprechen hauptsächlich wichtige wirtschaftliche Gründe für eine Flunderschonzeit, die mindestens bis 30. April dauern sollte. Die Fischer würden den Vorteil der besseren Erhaltung des Bestandes haben. Ein Verlust durch den entgangenen Fang ist nicht zu befürchten, mit grösster Wahrscheinlichkeit kann auf einen Gewinn durch Steigerung der Fangerlöse gerechnet werden.

V.

DER FLUNDERBESTAND IN DER SÜDLICHEN OSTSEE UND DER EINFLUSS, DEN DIE FISCHEREI AUF IHN AUSÜBT

VON

ARVID R. MOLANDER

Kap. 1. Die Flunderfischerei.

Die reichen Fänge von Schollen, Flundern u. s. w., die der Untersuchungsdampfer »Skagerak« in den Jahren 1913—1921 in der südlichen Ostsee innerhalb des Gebietes um Bornholm und des Arkonabeckens gemacht hat (Molander: Svenska Hydrogr. Biologiska Kommissionens Skrifter N. S. Biologi Nr. 1) hatten zur Folge, dass einige Fischerboote und ein Trawldampfer von Bohuslän im Herbst 1921 die vom »Skagerak« angewiesenen Fanggründe aufsuchten und dort mit Schnurrewade und Trawl zu fischen begannen. Die erzielten Fangmengen waren sehr gross, aber die Absatzfrage war beschwerlich zu ordnen, und deswegen hatten diese ersten Versuche, schwedischerseits eine Grossfischerei in der südlichen Ostsee zu betreiben, kein allzu befriedigendes Ergebnis. Im folgenden Frühjahr setzte indessen ein Fischer von Bohuslän, früherer Steuermann vom »Skagerak«, die Versuche fort und zwar mit gutem Erfolg. Es glückte ihm nämlich, die Absatzfrage zu ordnen, und damit zeigte er durch ein praktisches Beispiel, dass das neue Fanggebiet in der südlichen Ostsee grosse Bedeutung erlangen könne.

Die Teilnahme der Fischer von Bohuslän an der Ostseefischerei beschränkte sich in der Hauptsache auf die Jahre 1922—1925. Während dieser Zeit war die Zufuhr von Flundern zu den Absatzplätzen nur unbedeutend, sie stieg aber, nachdem auch die Fischer von Schonen und Blekinge sich im Ernst für diese Fischerei zu interessieren begannen. Im Jahre 1923 wurden an die Südküste von Schweden 270.403 kg Fische angelandet, die als Flundern angegeben wurden, aber sicher annähernd zur Hälfte Klieschen waren. Für 1924 war die entsprechende Zahl 141.763 kg, worin ebenfalls ein grosser Prozentsatz von Klieschen enthalten ist. Im Jahre 1925, als man anfing, von Südschweden mehr allgemein an der Fischerei teilzunehmen — von diesem Jahre ab sind Flundern und Klieschen in den Angaben der Fischerei-Statistik getrennt aufgeführt — wurden nach Schonen und Blekinge 244.884 kg Flundern von der südlichen Ostsee eingeführt. Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass in den darauf folgenden Jahren bis 1930 noch höhere Zahlen zu verzeichnen waren. Während des Jahres 1931 wurden in Blekinge Län 212.255 kg Flundern angelandet, und dieses bezeichnet eine gute Fischerei auch für dieses Jahr. Die Anzahl der Schiffe aus Blekinge Län und Kristianstad Län, die in dieser Fischerei beschäftigt waren, ist aus Figur 2 ersichtlich. Die Figur zeigt, dass in der Anzahl der Schiffe in den letzten Jahren kein Zuwachs stattgefunden hat. Für Kristianstad Län ist im Gegenteil eine nicht unwesentliche Verminderung eingetreten. Der grosse Rückgang in den Anlandungszahlen seit 1929 beruht in erster Linie auf dem kalten Winter dieses Jahres, in dem während Januar und Februar die Fischerei ganz eingestellt war,

sowie, besonders mit Bezug auf Kristianstad Län, auf einer notgedrungenen Einschränkung der Fischerei, hervorgerufen durch schlechte Absatzmöglichkeiten. Derselbe Grund hatte auch in dem Jahr 1930—31 eine verminderte Teilnahme an der Fischerei von diesem Bezirk aus zur Folge.

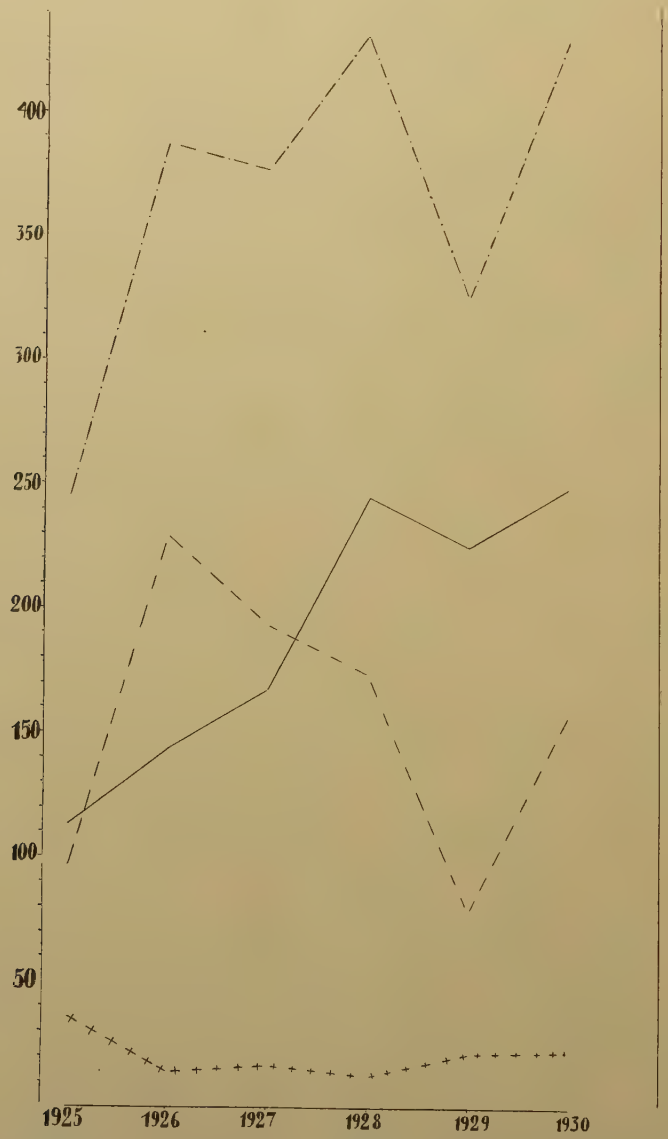


Fig. 1. Flunderanlandungen (in 1000 kg) in Häfen von Schonen und Blekinge, 1925—1930.
Die Anlandungen in Blekinge Län ————————
- — - Kristianstad Län — — — — — — —
- — - Malmöhus Län + + + + + + + +
- Gesamtanlandungen •—•—•—•—•—•—•—•

Die Flunderfischerei der südlichen Ostsee scheint also ständig ganz gut zu sein und zeigt noch keinen Rückgang.

An dieser Fischerei nehmen hauptsächlich teil Fischer von Blekinge und der Ostküste Schonens. Die dabei verwendeten Motorboote sind von verschiedenem Typ; die kleinsten sind ungefähr 9 m lang, die grössten ungefähr 13,5 m. Diese letzten gehören alle zu Blekinge Län. Die Motoren haben eine Stärke von 12—50 PS, die durchschnittliche Stärke dürfte 20—30 PS betragen.

Bei Beginn der Fischerei wurden Schnurrewaden verwendet, aber später ging man zum Gebrauch der Zeese über. Vom Jahre 1927 ab dürfte dieses Gerät ausschliesslich angewandt worden sein. Die Grösse dieser Waden oder Trawle beträgt 50—80 Fuss (Länge des Untersimm), und die Leinen zwischen dem Scherbrett und den Zeesenarmen

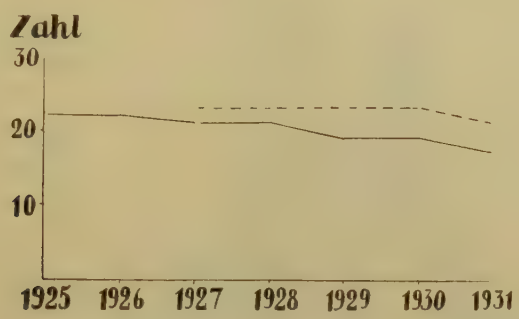


Fig. 2. Die Anzahl der Trawl-Fischerboote von Kristianstad Län und Blekinge Län in den Jahren 1925—1931.
Kristianstad Län ———————— Blekinge Län — — — — — —

sind 60—80 Faden lang. Die Maschenweite beträgt 50 oder 55 mm von Knoten zu Knoten. Das Gerät ist aus feinem Hanfgarn hergestellt. Da das Garn so fein ist und die Maschen so gross, nimmt das Gerät nicht viel Platz ein, und es ist überdies leicht zu hantieren. Die Besatzung der Boote besteht meistens aus zwei, ausnahmsweise aus drei Mann, wie z. B. auf den grössten Blekingerbooten. Die Fischer von Blekinge bleiben gewöhnlich zwei Tage nacheinander draussen, wogegen die Fischer von Schonen jeden Abend in den Hafen zurückkehren.

Mit Ausnahme eines kleinen Gebietes bei Sandhammaren wird die Fischerei auf tiefem Wasser betrieben; während des Sommers jedoch auf etwas flacherem Wasser als im Winter. Die Fischer von Schonen halten sich zwischen Bornholm und Schonen, in der Regel ungefähr 15—20 Seemeilen südöstlich von Simrishamn auf einer Tiefe von 50—75 Metern; die Fischer von Blekinge ausserhalb der 60-Meterkurve 20—30 Seemeilen südlich bis südöstlich von Hanö und südlich bis südöstlich von Utklippan (s. Karte 1). Näher der Küste kann man, von obiger Ausnahme abgesehen, des steinigen Bodens wegen nicht mit Schleppgeräten fischen. Dazu kommt, dass Trawlfischerei auf schwedischem Territorium verboten ist. Wie umfassend dieses für die Trawlfischerei verbotene Gesamtgebiet ist, zeigt Karte 1.

Die Fischer von Blekinge verkaufen ihre Fänge in den verschiedenen Städten sowie den grösseren Fischerorten dieses Bezirkes, während die Fischer von Schonen ihre Fänge fast ausnahmslos nach Simrishamn bringen.

Kap. 2. Der Einfluss der Fischerei auf den Flunderbestand.

Während der Jahre, die dem Einsetzen der stärkeren Fischerei vorausgingen, fand man bei den an Bord des »Skagerak« 1913—1932 angestellten zahlreichen Ver-

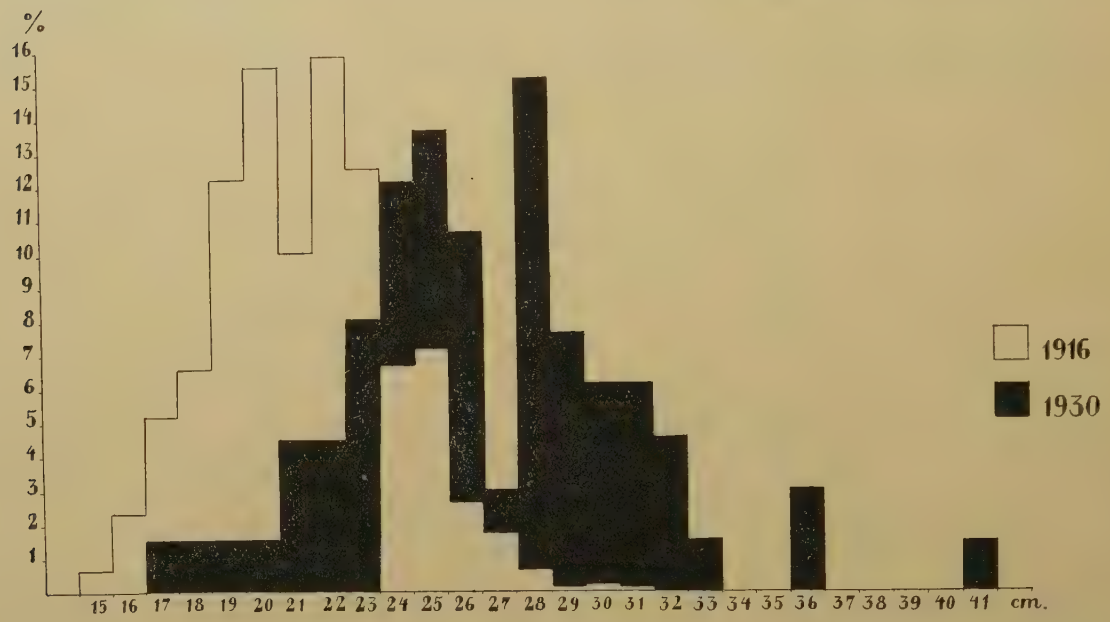


Fig. 3. Fänge von Flundern bei der Station Simrishamn 2 mit Heringstrawl im Mai 1916 und im Februar 1930.

suchen durchweg grosse Mengen von Flundern und zwar besonders innerhalb des Gebietes um Bornholm und des Arkonabeckens. Als Beispiel hierfür sei angeführt, dass im Mai 1916 auf einer Tiefe von 76 Metern, ungefähr 10 Seemeilen von Simrishamn, während einer Stunde nicht weniger als 1798 St. Flundern mit dem Heringstrawl gefischt wurden (vgl. Molander *loc. cit.*). Wenn auch so grosse Fänge nur ausnahmsweise vorkamen, konnte man im Durchschnitt während der Zeit des Jahres, in der die Flundern sich auf tiefem Wasser aufhalten (Frühjahr und Sommer), dort pro Stunde Trawlzug Fänge von 2—300 St. machen.

Das Trawlen der letzten Jahre zeigt ein anderes Ergebnis. So wurden z. B. im Mai 1927 auf den obengenannten Stationen pro Stunde Zug mit dem Heringstrawl nur 36 St. Flundern gefischt, im Februar 1930 nur 46 St. u. s. w. Beispiele von anderen Stationen zeigen ein ähnliches Ergebnis. Es dürfte daher keinem Zweifel unterliegen, dass eine Lichtung des Flunderbestandes in der südlichen Ostsee stattgefunden hat.

Vergleicht man die Flunderfänge früherer Jahre mit denen der jetzigen, zeigt sich noch ein weiterer Unterschied (s. Figur 3). Die Fänge der früheren Jahre enthalten nämlich prozentual gesehen eine viel grössere Anzahl von kleineren Flundern. Ferner ist ersichtlich, dass jetzt, im Gegensatz zu früher, die jüngeren Jahresklassen in den Fängen vorherrschen (s. Figur 4). Im Jahre 1919 (Juni) bestand z. B. die grosse Masse der gefischten Flundern aus den V—VIII-Gruppen, 1926 (Oktober) findet man, dass die IV—VII-Gruppen vorherrschen, und 1931 (März) machten die III—IV-Gruppen den Hauptbestandteil aus. Diese Verschiebung innerhalb der Altersgruppen zeigt auch deutlich den veränderten Charakter des Bestandes.

Gleichzeitig mit dieser Verjüngung des Bestandes zeigt sich auch ein bedeutend stärkeres individuelles Wachstum der Flundern (s. Figur 5). Ein Vergleich der Zahlen vom Juni 1919, Oktober 1926 und März 1931 gibt hiervon ein deutliches Bild. Er zeigt auch, dass die Durchschnittsgrösse der III—IV-Gruppen genügt, um diese Gruppen zu einer vollwertigen Handelsware zu machen.

Die festgestellte Lichtung des Flunderbestandes der südlichen Ostsee in den letzten Jahren hat also ein schnelleres Wachstum der Flundern sowie eine offenbare Verjüngung des Bestandes mit sich geführt.

Es scheint klar, dass eine »Übervölkerung« des Flunderbestandes in der südlichen Ostsee schon vorlag, bevor die intensivere Fischerei einsetzte. Darauf deutet auch das besonders langsame Wachstum der einzelnen Fische, sowie das reiche Vorkommen der älteren Jahrgänge. Nachdem jetzt die »Übervölkerung« abgenommen hat, und damit auch der grosse Überschuss an älteren Jahrgängen, hat das individuelle Wachstum derart zugenommen, dass bereits die III—IV-Gruppen von grösster Bedeutung für die Fischerei geworden sind. Die Verjüngung des Bestandes an Flundern von wirtschaftlicher Bedeutung geht also bedeutend schneller vor sich, und diese Verjüngung scheint auch grosse Bedeutung gehabt zu haben für die Erhaltung des Bestandes trotz der Fischerei. Denn noch lässt sich, wie aus Obigem hervorgeht, keine wirkliche Verminderung des Ertrages der schwedischen Flunderfischerei aus der südlichen Ostsee feststellen.

Im Anschluss an Vorstehendes lässt sich behaupten, dass, obgleich die starke Lichtung des Schollenbestandes in der südlichen Ostsee eine Tatsache ist, doch daraus kaum die Folgerung gezogen werden kann, dass diese Lichtung soweit fortgeschritten ist, dass eine wirkliche Überfischung stattgefunden hat. Der Überschuss an alten, langsam wachsenden Flundern scheint allerdings stark zurückgegangen zu sein, ist aber von einem schneller wachsenden Typ ersetzt, der es vermocht hat, den Ertrag der Fischerei aufrechtzuerhalten.

Kap. 3. Das biologische Verhalten der Flunder in der südlichen Ostsee auf Grund von Untersuchungen des Bestandes auf der schwedischen Seite.

Eine Untersuchung des biologischen Verhaltens der Flunder in der südlichen Ostsee gibt den Beweis, dass der jährliche Nachwuchs sehr gut ist. Die Karten 2 und 3 zeigen die Verbreitung der 0—I-Gruppen der Flunder, die eine sehr gleichmässige Verteilung auf flachem ($^1/_2$—2 m) Wasser längs den Küsten von Schonen und Blekinge hat,

in den Jahren 1929—1931. Die Fänge wurden mit Johansens Jungfischtrawl gemacht, und die Zahlen geben den Fang per 30 Minuten. Der Jahrgang 1928 war ganz besonders gut, aber auch der von 1930 war befriedigend; die Jahrgänge 1929 und 1931 waren nicht so besonders gut. Aber im grossen und ganzen ist der jährliche Nachwuchs recht gleich-

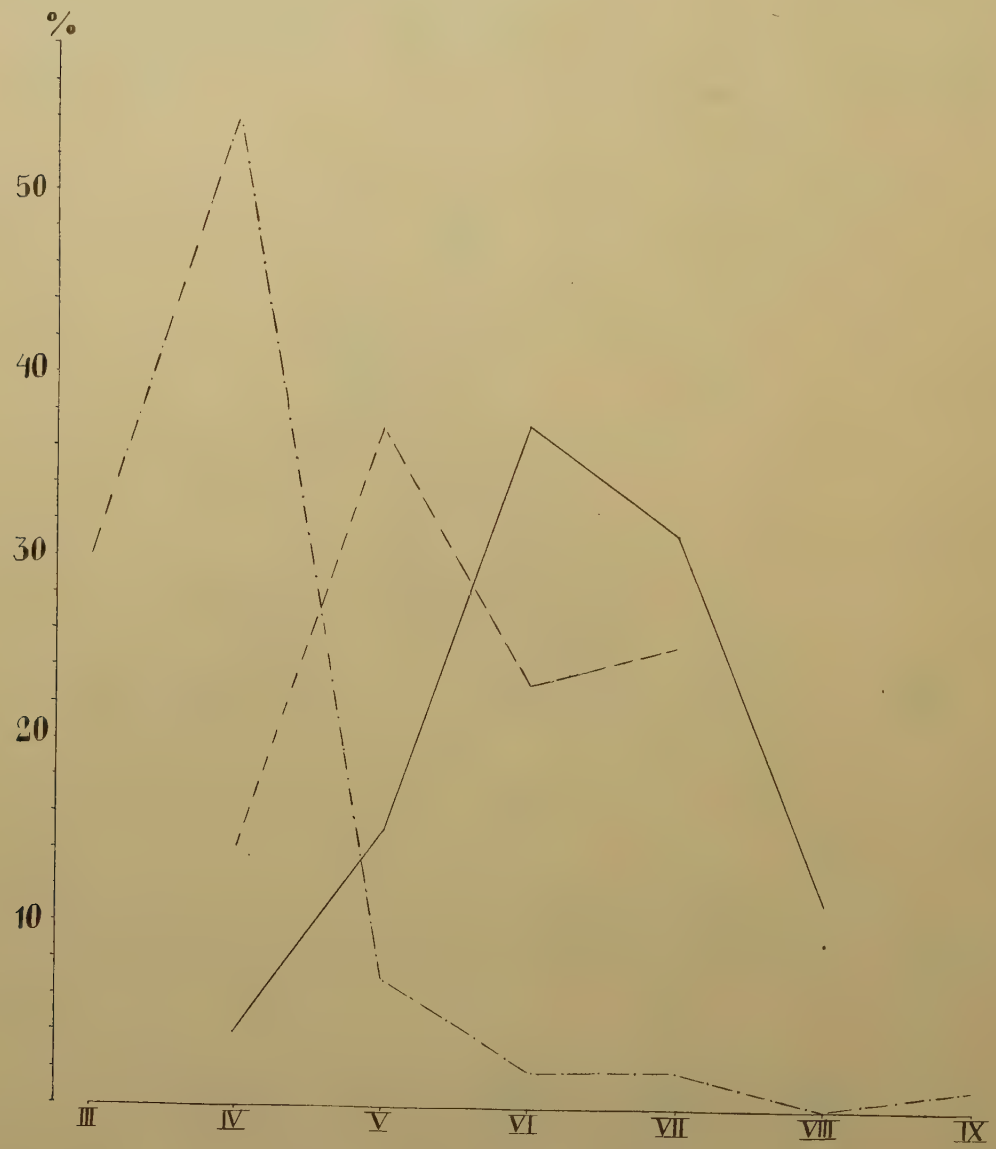


Fig. 4. Alterszusammensetzung von Flundern in Fängen
vor Simrishamn, Juni 1919 ————————
im Bornholm-Gebiet, Okt. 1926 — — — — — —
- — März 1931 ·—·—·—·—·—·
(Heringstrawl).

mässig, und das ist natürlich von grosser Bedeutung für die Aufrechterhaltung des Bestandes und steht im übrigen im starken Gegensatz zum Verhalten der Scholle.

Innerhalb des schwedischen Küstengebietes kommen indessen nicht nur 0- und I-Gruppen der Flunder vor, sondern auch Individuen der II- und III-Gruppen sind stark repräsentiert (s. Tabelle 1). Unter den Individuen der III-Gruppe scheint doch

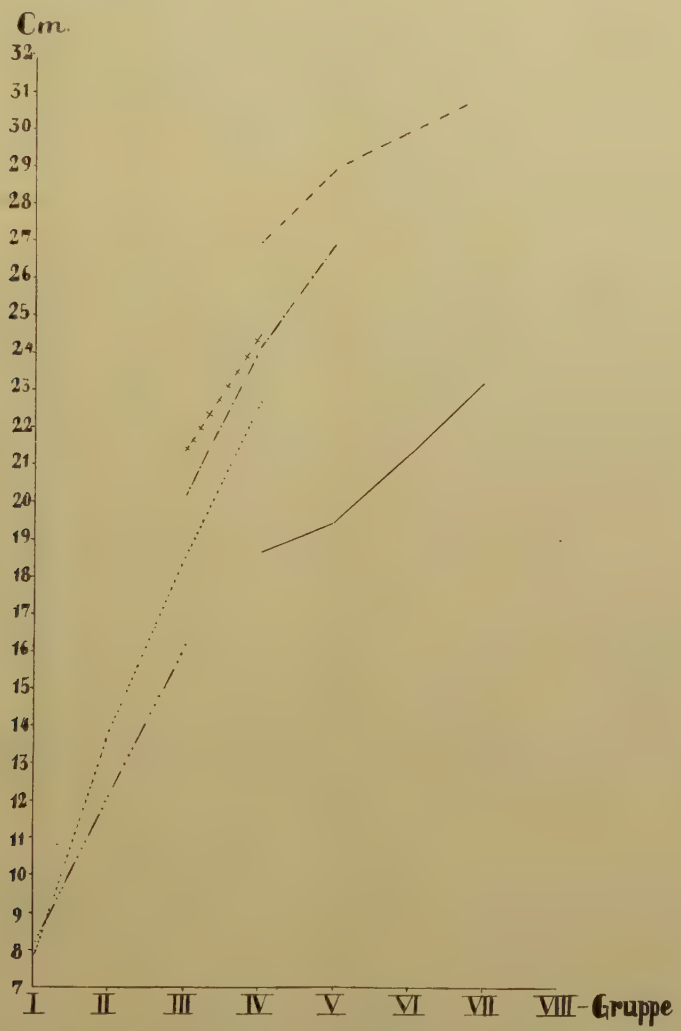


Fig. 5. Mittlere Länge von Flundern aus der südlichen Ostsee.
Vor Simrishamn, Juni 1919 ————————
Nordöstlich von Bornholm, Okt. 1926 — — — — — — —
Östlich - — März 1931 —·—·—·—·—·—·—
Vor Arkona, Febr. 1930 + + + + + + +
Ostküste von Schonen, Okt. 1928 .....
Küste von Blekinge, Okt. 1930 —···—···—···—···—

Tabelle 1. Flunder, Durchschnittsfang mit Jungfisc

	Östra Torp			Ystad			Ystad (Saltsjöbaden)			Sandhammaren			Örnehusen			Kivik			Sto
	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Sept. 1929
0-Gr.	5	75	—	2	165	2	12	52	38	1	—	—	10	3	3	12	48	6	7
I-Gr.	—	9	21	—	36	8	10	21	14	8	—	3	26	11	8	6	6	5	23
II-Gr.	2	21	13	—	9	16	5	39	3	13	—	2	34	3	2	8	8	2	8
III-Gr.	16	—	9	1	—	6	3	—	3	5	—	1	6	—	1	8	3	3	2
IV-Gr.	3	—	2	—	—	1	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	1
V-Gr.	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1	1
VI-Gr.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—

schon eine Auswanderung aus dem flachen Wasser stattgefunden zu haben, und die IV-Gruppe, sowie in noch höherem Masse die älteren Flundern, sind hier sehr selten.

Die Auswanderung der III-Gruppe vom Küstengebiet in das tiefere Wasser um Bornholm dürfte sich in erster Linie auf die Männchen beziehen; sie findet erst statt zur Zeit des ersten Laichens. Die Laichzeit liegt hauptsächlich in den Monaten März bis Mai. Unter den während des Frühjahres (Februar—März 1930—31) (s. Tabelle 2) auf den Tiefwasserstationen gefangenen und von mir untersuchten, der III-Gruppe angehörigen Flundern — von denen alle entwickelte Hoden hatten (Stadium III—VII) — waren nur 1,7 % Weibchen. In der IV-Gruppe betrug ihre Zahl dagegen 33 %, in der V-Gruppe 48 % und in der VI-Gruppe 83 %. Die Länge, bei welcher die Männchen jetzt zum ersten Mal zu laichen scheinen, variiert zwischen 18 und 22 cm. In früheren Jahren sind oft laichende Männchen von 13—15 cm Länge beobachtet worden. Laichende Weibchen von weniger als 22 cm Länge habe ich während der Untersuchungen der letzten Jahre (1930—31) nicht angetroffen. Beachtenswert ist, dass die Weibchen in den Fängen auf den tiefen Laichgründen faktisch erst als vierjährige und mit einer bedeutend grösseren Länge als die Männchen auftreten. Es scheint also, als ob die Weibchen ebenso

Tabelle 2. Alterszusammensetzung von Flundern in Fängen Febr.—März 1930 und 1931 aus dem Bornholm-Gebiet und aus dem Arkona-Becken.

Altersgruppe	Männchen ♂		Weibchen ♀	
	Anzahl	%	Anzahl	%
III	57	98,3	1	1,7
IV	70	67,3	34	32,7
V	23	52,3	21	47,7
VI	1	16,7	5	83,3
VII	0	0	3	100,0
VIII	0	0	1	100,0

hansen, Dauer 30 Minuten. Tiefe $^1/_2$—2 m.

n	Yngsjögrop			Hörvik			Karlshamn			Aspö			Summe	1929	1930	1931
Okt. 1931	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Sept. 1929	Okt. 1930	Okt. 1931	Okt. 1929	Okt- 1930	Okt. 1931				
1	6	57	1	22	219	15	4	72	53	—	—	1	0-Gr.	83	734	121 = 938
25	12	8	28	169	126	82	104	78	140	24	—	135	I-Gr.	403	307	492 = 1202
7	5	8	—	114	169	58	120	135	310	6	—	14	II-Gr.	325	420	430 = 1175
8	3	3	2	19	3	84	12	51	40	1	—	—	III-Gr.	84	68	163 = 315
3	1	—	1	2	—	15	—	—	30	—	—	—	IV-Gr.	9	—	55 = 64
1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	V-Gr.	3	—	6 = 9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VI-Gr.	2	—	1 = 3

wie die Scholle in der Ostsee ein Jahr später laichen als die Männchen und erst dann das tiefere Wasser aufsuchen.

Im Vorstehenden habe ich bereits die jetzt geltenden Wachstumsbedingungen der Flundern auf den tiefen Gründen um Bornholm behandelt. Mit Bezug auf das Wachstum der Flundern in dem flacheren Wasser längs der Küste von Schonen und Blekinge ist hervorzuheben, dass innerhalb gewisser Teile dieses Gebietes das Wachstum ungefähr den Verhältnissen auf den tiefen Gründen entspricht. Dies gilt z. B. für die Flundern an der Südküste Schonens. Ein Vergleich der Durchschnittsgrösse von Individuen der III-Gruppe von September—Oktober ($3^1/_2$ Jahre alt) aus diesem Gebiete (s. Tabelle 4) mit Individuen der III-Gruppe vom März (3 Jahre alt) aus den tieferen Gründen zeigt grosse Übereinstimmung (s. Tabelle 3). Aber im allgemeinen ist es doch so, dass das Wachstum des Flachwasserbestandes längs der Küste teils von Station zu Station stark variiert (s. Tabelle 4), teils in der Richtung von der Süd- und Südostküste Schonens nach der Ostküste und nach der Küste von Blekinge zu allmählich abnimmt. Die Flundern der III-Gruppe, die dort gefangen werden, haben eine bedeutend geringere Durchschnitssgrösse als die

Tabelle 3. Mittlere Länge der Altersgruppen von Flundern im Bornholm-Gebiet und im Arkona-Becken Febr.—März 1930 und 1931.

Fangort	Datum	Altersgruppe							
		III		IV		V		VI	
		Mittl. Länge	Anzahl	Mittl. Länge	Anzahl	Mittl. Länge	Anzahl	Mittl. Länge	Anzahl
C 7	11.II.1930	..	..	24,7	14	27,8	32	..	..
A I, II	13.II.1930	21,5	17	25,6	12	—	—	..	..
Y 8	28.II.1931	21,7	3	25,4	10	29,1	1	..	..
54°53′—15°42′	4.III.1931	19,0	4	23,7	19	30,5	2	31,00	3
S 9	6.III.1931	20,3	36	24,2	39	27,0	7	..	..

Tabelle 4. Flunder, Mittlere Länge der Altersgruppen im schwedischen Küstengebiet von Schonen und Blekinge.

Fangort	Datum	Altersgruppen I		II		III		IV		V		VI	
		Mittl. Länge	Anzahl	Mittl. Länge	Anzahl	Mittl. Länge	Anzahl	Mittl. Länge	Anzahl	Mittl. Länge	Anzahl	Mittl. Länge	Anzahl
Östra Torp	Sept. 29	—	—	13,5	2	20,2	5	24	3	28	1	31,1	1
	Okt. 30	9,8	9	14,9	18	23,6	10	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	12,3	2	16,1	14	22,3	10	25,4	2	—	—	—	—
Ystad	Sept. 29	—	—	—	—	19,8	1	24,6	1	—	—	—	—
	Okt. 30	8,8	34	14,8	8	—	—	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	11,8	7	18,3	13	23,2	5	26,5	1	—	—	—	—
Ystad, Saltsjöbaden	Sept. 29	8,4	39	14,4	17	18,8	13	24,1	1	28,5	1	—	—
	Okt. 30	9,1	43	12,7	96	19,5	1	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	10,3	33	17,4	6	21,8	8	26,5	1	—	—	—	—
Sandhammaren ...	Sept. 29	8,2	12	14,8	24	21,3	9	24,8	2	—	—	—	—
	Okt. 31	8,9	6	16,5	3	24,3	1	27,6	1	—	—	—	—
Örnehusen	Sept. 29	8,8	79	15,2	39	20,8	13	26,2	2	—	—	—	—
	Okt. 31	10,5	15	18,0	3	22,6	1	—	—	27,8	2	—	—
Kivik.....	Sept. 29	7,5	7	14,2	9	19,9	9	—	—	—	—	—	—
	Okt. 30	7,9	5	17,5	5	19,6	3	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	8,1	9	13,7	3	18,0	6	—	—	—	—	—	—
Stockbacken.....	Sept. 29	5,9	36	13,4	12	19,3	3	23,6	3	—	—	—	—
	Okt. 30	7,3	12	13,9	32	18,4	8	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	6,3	45	14,1	5	15,8	11	20,5	5	—	—	—	—
Helgenå	Sept. 29	6,0	53	12,7	26	18,9	9	—	—	—	—	—	—
	Okt. 30	7,7	8	14,9	13	20,3	6	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	6,1	37	13,5	10	16,7	12	19,1	5	20	1	—	—
Yngsjö	Okt. 28	7,9	18	13,9	10	18,5	21	22,7	10	—	—	—	—
	Sept. 29	8,4	17	13,2	6	20,5	3	—	—	—	—	—	—
	Okt. 30	7,4	14	13,4	14	21,9	4	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	6,3	19	—	—	16,2	4	20,5	2	—	—	—	—
Hörvik	Okt. 28	8,0	85	12,2	54	17,3	23	—	—	—	—	—	—
	Sept. 29	6,1	90	12,5	61	17,5	10	20,0	1	—	—	—	—
	Okt. 30	8,1	51	12,1	64	16,2	1	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	7,6	44	11,3	31	15,5	45	19,0	4	—	—	—	—
Karlshamn.....	Sept. 29	5,8	52	10,6	60	17,4	6	—	—	—	—	—	—
	Okt. 30	7,0	29	12,9	39	16,1	19	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	6,3	42	9,6	31	13,3	4	20,4	3	—	—	—	—
Aspö	Sept. 29	9,1	36	16,3	9	21,0	1	—	—	—	—	—	—
	Okt. 31	9,1	135	12,1	14	—	—	—	—	—	—	—	—

der entsprechenden Altersgruppe von der Bornholmtiefe. Für die Flunder der Küste von Blekinge und Ostschonen ist ebenfalls ein bedeutend langsameres Wachstum festgestellt worden als dasjenige, das z. B. KÄNDLER (Deut. Wiss. Komm. f. Meeresf. N. F. Bd. VI H. 1, 1931) bei seinen Untersuchungen der Oderbank und anderer Plätze längs der deutschen Ostseeküste gefunden hat. Unter den Flundern der III- und älteren Gruppen, die auf den tiefen Laichgründen um Bornholm herum gefangen werden, findet sich oft eine deutliche Beimischung von Individuen, deren Otolithen auf ein langsames Wachstum während der früheren Jahre deuten. Sie stammen ohne Zweifel von den reichen Jungfischgründen und dem Flachwasserbestand der inneren Teile der Hanöbucht. Der Unterschied im Wachstum zwischen den Flundern der verschiedenen Küstenstrecken dürfte weniger auf eventuellen Verschiedenheiten in den Nahrungsverhältnissen als eher auf Verschiedenheiten in den physikalischen Bedingungen beruhen, besonders auf dem nach dem Innern der Hanöbucht ständig abnehmenden Salzgehalt. Ganz ausgeschlossen ist es nicht, dass besonders im Skärgård von Blekinge der auch in seichtem Wasser laichende Flundertyp, der die mittlere Ostsee kennzeichnet, auftreten kann. Ein derartiger Flachwasserbestand dürfte nur bis zu einem geringen Grade zum Nachwuchs des Tiefwasserbestandes um Bornholm herum beitragen. In diesem Punkt dürften doch weitere Untersuchungen notwendig sein, um volle Klarheit zu gewinnen.

Schon die geringe Durchschnittsgrösse der II-Gruppe des schwedischen Flachwasserbestandes längs Schonen und Blekinge hat zur Folge, dass dieser Gruppe nicht durch die Fischerei nachgestellt wird. Dasselbe gilt im grossen und ganzen auch für den Teil der III-Gruppe, der auf flachem Wasser stehen bleibt, möglicherweise mit Ausnahme einiger Individuen von Schonens Südküste. Dass ferner, wie schon oben hervorgehoben, Schleppgeräte innerhalb der Küstengebiete nur ausnahmsweise zur Verwendung kommen können und so ein grosses natürlich geschütztes Gebiet vor der schwedischen Küste entsteht, muss ausserdem einen grossen Vorteil für die heranwachsenden Flundern bedeuten. Die Netzfischerei ist vermutlich für den Bestand ganz ohne Bedeutung. Es dürfte also behauptet werden können, dass die jungen Flundern auf einem sehr ausgedehnten Gebiet der schwedischen Seite der Ostsee während einer Zeit von zwei bis drei Jahren in ausserordentlich effektiver Weise geschont werden.

Die Tatsache, dass nur Teile der III-Gruppe, und zwar so gut wie ausschliesslich Männchen, nach den Tiefengebieten und Laichplätzen abwandern, sowie dass die Weibchen auf diesen Gebieten erst im 5. Lebensjahre auftreten, dürfte ebenfalls in wirksamer Weise dazu beitragen, dem Flunderbestand in dem schwedischen Küstengebiet einen natürlichen Schutz zu gewähren. Die Abwanderung von den tieferen Laichgründen nach den seichteren Küstenbänken während des Spätsommers und Herbstes (MOLANDER, Svenska Hydr. Biolog. Komm. Skrifter N. S. Biologi No. 1), wodurch das Tiefengebiet fast ganz von Flundern geleert wird, hat eine schonungsähnliche Wirkung, wenn sie nach der schwedischen Seite der Ostsee gemacht wird, da ja die ungeeignete Beschaffenheit des Bodens dort jegliche Fischerei auf den seichten Gebieten verbietet. Geschieht die Abwanderung aber nach der südlichen Seite der Ostsee, scheinen die Verhältnisse vom Schonungsstandpunkt aus gesehen nicht so günstig zu sein.

Tabelle 5. Durchschnitt (in kg) der Flundernanlandungen pro Monat in den Häfen von Blekinge Län und Kristianstad Län 1925—1930.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
Kristianstad Län	10078	14554	17876	16384	15684	14899	13914	11159	9074	7232	9831	12021	152703
%.....	6,5	9,5	11,7	10,7	10,2	9,7	9,1	7,3	5,9	4,7	6,4	7,8	..
Blekinge Län.....	2627	11267	39038	21080	18194	28374	23602	17166	8820	3491	1506	1410	176575
%.....	1,7	4,8	22,1	11,9	10,3	16,0	13,3	9,7	4,9	1,9	0,7	0,6	..

Durchschnittsanlandungen	Febr.—März	März—April	April—Mai	Febr.—Mai
Kristianstad Län	21,2 %	22,4 %	20,9 %	42,1 %
Blekinge Län.....	26,9 %	34,0 %	22,2 %	49,1 %

Kap. 4. Das Ergebnis der Untersuchungen und die Frage der Schonmassnahmen.

Aus den schwedischen Untersuchungen betreffend die Biologie der Flunder und die Flunderfischerei in der südlichen Ostsee scheint also hervorzugehen, dass die schwedische Fischerei noch keinen Rückgang gezeigt hat, sowie dass die natürlichen Verhältnisse auf der schwedischen Seite der Ostsee für die Fortpflanzung der Flunder und für die Schonung ihrer jüngeren Jahresklassen sehr günstig sind.

Die biologischen Verhältnisse erklären, warum der Bestand sich so widerstandsfähig gezeigt hat und warum die Fischerei hat bestehen können, trotzdem der grosse Überschuss an alten Individuen jetzt grösstenteils verschwunden ist, und die jährlichen Fluktuationen sich mehr geltend machen müssten. Eine grössere unmittelbare Gefahr für eine Überfischung scheint, im Gegensatz zur Scholle, nicht vorzuliegen. Die Scholle lebt nämlich in der südlichen Ostsee auf einem Grenzgebiet für ihre Entwicklung und unter ungünstigen Bedingungen. Die Flunder dagegen lebt hier unter günstigen Bedingungen und scheint gute Nachwuchsmöglichkeiten zu haben. Daher dürfte die Flunder hier auch eine grössere Widerstandskraft als die Scholle gegen die Fischerei besitzen.

In dem von mir untersuchten Gebiet scheint es daher augenblicklich nicht besonders notwendig zu sein, spezielle Schonmassnahmen über die jetzt bestehenden hinaus einzuführen.

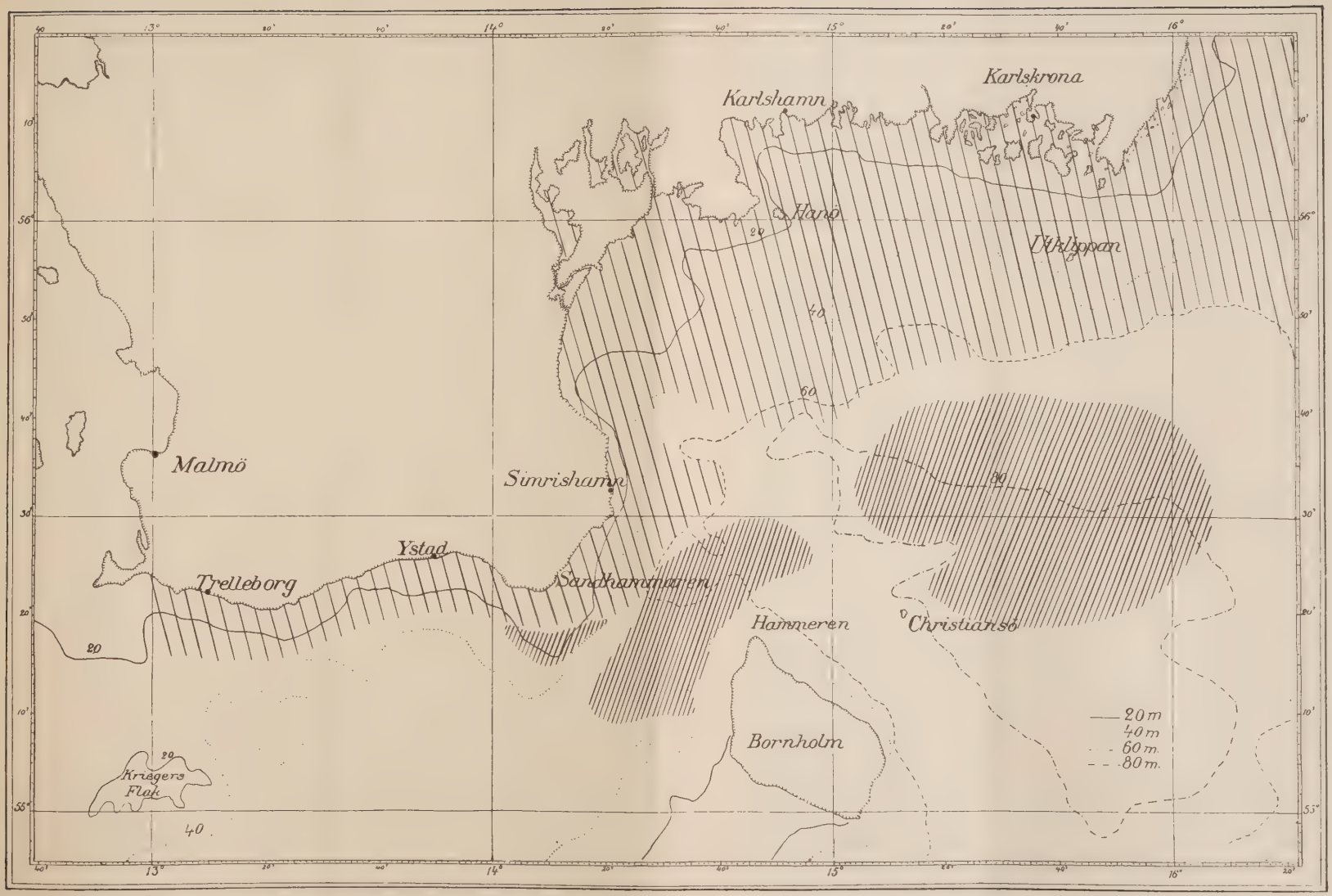
Die Einführung weiterer Schonmassnahmen würde wahrscheinlich auch gewisse praktische Schwierigkeiten mit sich führen. Doch darauf will ich hier nicht näher eingehen. Um aber doch zu untersuchen, was z. B. eine Schonzeit der Flunder während des Laichens für die schwedischen Fischer bedeuten würde, habe ich in Tabelle 5 die Durchschnittsfänge per Monat für die Jahre 1925—1930 von Blekinge Län und Kristianstad Län zusammengestellt. Eine Schonzeit von z. B. zwei Monaten würde, wenn es sich um

Tabelle 6. Flunder, Verteilung von Männchen und Weibchen in Fängen Febr.—März 1930 und 1931.

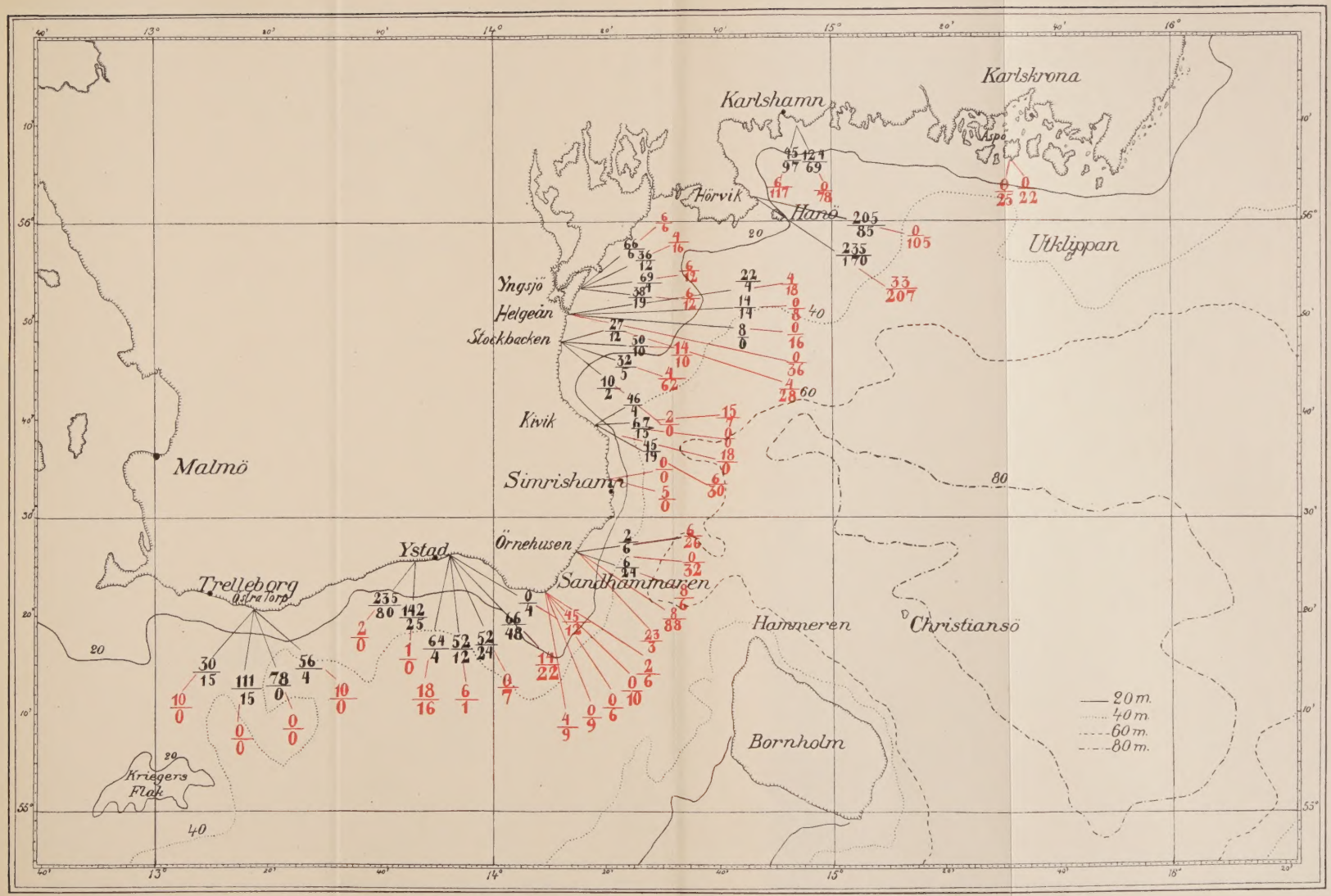
Altersgruppe		Länge cm																				Summe
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
III	♂	..	2	3	10	13	14	10	3	2	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	59
	♀	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
IV	♂	..	..	1	2	4	5	9	9	16	13	7	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	69
	♀	..	..	..	..	..	..	1	1	6	7	5	5	4	3	1	1	..	..	..	..	..	34
V	♂	..	..	..	..	..	..	..	2	2	5	1	6	5	..	1	..	..	..	..	..	..	22
	♀	..	..	..	..	..	..	..	..	1	—	—	1	4	7	1	4	1	2	..	..	..	21
VI	♂	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	1
	♀	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	1	2	..	..	..	4
VII	♂	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—
	♀	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1	1	3
VIII	♂	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	—
	♀	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..	1

März—April handelte, den Ertrag der Blekinge Fischer um 34 % vermindern, den der Kristianstad Fischer um 22,4 %. Für April—Mai würden die entsprechenden Zahlen 22,2 % und 20,9 % betragen.

Es liesse sich eventuell denken, die Flunder durch eine Erhöhung der jetzt geltenden Mindestmasse und durch eine gewisse Maschengrösse der Netze zu schützen. Hierzu ist zu erwähnen, dass die Fischer auf der schwedischen Seite selbst eine Bestimmung über eine Mindestgrösse von 23 cm für die Flunder durchgeführt haben und eine entsprechende Maschengrösse der Netze von 50—55 mm zwischen den Knoten. Nach den Fängen zu urteilen, die wir an Bord des »Skagerak« untersucht haben würden durch ein solches Mindestmass der grösste Teil der III-Gruppe und ein geringerer Teil der IV-Gruppe geschützt werden. Von der III-Gruppe waren die allermeisten Männchen, wie auch die meisten Individuen unter 23 cm Länge (s. Tabelle 6). Die Männchen werden dadurch allerdings in der Hauptsache geschützt, aber da ihre Anzahl bei höherem Alter abnimmt, dürfte auch dieser Schutz von Wert sein und biologische Berechtigung haben.



(V) Karte 1. Die hauptsächlichen Fanggebiete der schwedischen Fischer in der südlichen Ostsee (dicht schraffiert). Der leicht schraffierte Teil der Karte bezeichnet das Kustengebiet, in welchem keine Trawlfischerei möglich ist.



(V) Karte 2. Die Anzahl von Flundern der 0- und I-Gruppe im Herbst 1929 (rote Zahlen) und 1930. Die obere Zahl bezeichnet die Anzahl der 0-Gruppe, die untere die Anzahl der I-Gruppe. Gerät: Johansens Jungfischtrawl; Dauer: 30 Minuten.

(V) Karte 3. Die Anzahl von Flundern der 0- und I-Gruppe im Herbst 1930 (rote Zahlen) und 1931. Die obere Zahl bezeichnet die Anzahl der 0-Gruppe, die untere die Anzahl der I-Gruppe. Gerät: Johansens Jungfischtrawl; Dauer: 30 Minuten.